

Andréa Ribeiro Luz

CONCENTRAÇÕES SÉRICAS DE CÁLCIO E FERRO
EM JOVENS CONSUMIDORES DE TERERÉ (*ILEX*
PARAGUARIENSIS), DOURADOS-MS.

BRASÍLIA

2007

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Faculdade de Ciências da Saúde

CONCENTRAÇÕES SÉRICAS DE CÁLCIO E FERRO
EM JOVENS CONSUMIDORES DE TERERÉ (*ILEX*
PARAGUARIENSIS), DOURADOS-MS.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Autor: Andréa Ribeiro Luz

Orientador: Prof^o Dr. Valdir Filgueiras Pessoa

Brasília 2007

LUZ, Andréa Ribeiro

Concentrações séricas de cálcio e ferro em jovens consumidores de tereré (*Ilex Paraguariensis*), Dourados-MS/Andréa Ribeiro Luz. Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, 2007.

Orientador: Prof. Dr Valdir Filgueiras Pessoa.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, 2007.

1. adolescentes 2. cálcio 3. ferro 4. hábitos alimentares 5. tereré – I. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Ciências da Saúde. II. Título

Epígrafe

*Jamais troque a saúde pela riqueza
e nem a liberdade pelo poder.*

Benjamim Franklin

Dedicatória

Esta dissertação é dedicada

*A meus pais, Eíder e Isabel, pela
felicidade de ser sua filha. Obrigada
por me apoiar com seu amor e
compreensão.*

*Aos meus amados, marido
Mohamad e filhos Karima e Khalil,
por se orgulhar das minhas conquistas.
Minha gratidão e reconhecimento por
tudo.*

Agradecimiento Especial

Ao Professor Doutor Valdir Figueiras Pessoa, pela orientação acadêmica e científica criteriosa e estimuladora durante todo este trabalho, meu respeito e admiração.

Agradecimientos

Ah, Deus. pelas oportunidades que surgiram e que surgem na minha vida.

Aos meus amados irmãos, Helder e Valéria; por torcerem pelas minhas conquistas.

A Professora Doutora Regiane Maio, por me incentivar e orientar nas horas mais difíceis.

À minha amiga do coração Miriam, pela amizade verdadeira.

À querida amiga, Ayd Mary Oshiro pelo apoio incondicional.

A todos meus colegas do Laboratório e Hospital Santa Rosa que viabilizou a realização deste estudo, através da coleta e análise dos exames.

Às estagiárias do curso de nutrição pelo maravilhoso convívio e por tornarem essa pesquisa algo viável.

Ao Centro Universitário da Grande Dourados - UNIGRAN pelo investimento e confiança.

Ao Professor Doutor Manuel Carlos Gonçalves, pelo esclarecimento de dúvidas da análise estatística.

Ao Colégio Anglo de Dourados, MS, que permitiu, cordialmente, a realização deste trabalho.

Aos Estudantes, que colaboraram gratuitamente para que este trabalho acontecesse.

Ao Curso de Pós-graduação, da Faculdade de Ciências da Saúde, UnB, no Programa de pós - graduação de Ciências da Saúde, em Especial Prof. Dr. Carlos Alberto Bezerra Tomaz que possibilitou o convênio com a Unigran e contribuiu para meu aprimoramento profissional.

Sumário

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS.....	iv
LISTA DE ABREVIATURAS.....	vii
APRESENTAÇÃO.....	ix
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
1 INTRODUÇÃO.....	xv
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	28
3 RELEVÂNCIA DO TRABALHO.....	40
4 OBJETIVOS.....	42
4.1 Geral.....	43
4.2 Especifico.....	43
5 MATERIAIS E MÉTODOS.....	44
5.1 Local de estudo.....	45
5.2 Métodos.....	45
5.2.1 Descrição dos sujeitos da pesquisa.....	45
5.2.2 Consumo alimentar.....	46
5.2.3 Dosagens laboratoriais	46
5.3 Análise estatística	47
5.4 Questões éticas.....	48
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	49
6.1 Descrição dos adolescentes estudados	50
6.2 Dosagens laboratoriais	50
6.2.1 Concentrações séricas de cálcio e ferro em relação ao sexo e idade.....	50
6.3 Consumo alimentar.....	53
6.3.1 Nutrientes e concentrações séricas de cálcio e ferro em relação ao consumo de tereré.....	53
6.4 Análise univariada	62
6.5 Análise de regressão linear múltipla.....	64
6.6 Considerações finais.....	66
7 CONCLUSÕES.....	68
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
9 APÊNDICES.....	79
Apêndice A. termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).....	80
Apêndice B. Questionário de frequência alimentar.....	87

10 ANEXOS.....	90
Anexo 1. Valores de referência dos exames laboratoriais	91
Anexo 2. Artigo no modelo exigido pela revista Nutrição Brasil para ser submetido a publicação.....	93

*Lista de Tabelas, quadros e
Figuras*

<i>Tabela</i>		<i>Página</i>
1	Recomendações Nutricionais para Adolescentes.....	30
2	Composição físico - química em 100 gramas de erva – mate processada.....	37
3	Teores de elementos minerais na matéria seca da erva mate..	38
4	Caracterização geral dos adolescentes incluídos no estudo.....	50
5	Valores de ingestão alimentar diária de nutrientes e concentrações de cálcio e ferro segundo o sexo em adolescentes.....	51
6	Valores de ingestão alimentar diária e de concentrações séricas de cálcio e ferro segundo idade dos adolescentes.....	51
7	Valores de ingestão alimentar habitual diária de nutrientes e concentrações séricas segundo situação que toma tereré.....	54
8	Valores de ingestão alimentar habitual diária de nutrientes e concentrações séricas de cálcio e ferro segundo horas tomando tereré.....	56
9	Valores de ingestão alimentar habitual diária de nutrientes e concentrações séricas de cálcio e ferro segundo período que toma tereré.....	58
10	Valores de ingestão alimentar habitual diária de nutrientes e concentrações séricas de cálcio e ferro segundo deixar de fazer alguma refeição.....	61
11	Valores de ingestão alimentar habitual diária de nutrientes e concentrações séricas de cálcio e ferro segundo refeição que deixa de fazer.....	62
12	Coeficientes de correlação de <i>Spearman</i> entre os valores dos nutrientes e cálcio e ferro sérico e erva mate Tereré.....	64
13	Resultado análise de variância e estimativas dos coeficientes da regressão linear múltipla (método Backward Stepwise) para as concentrações séricas de ferro.....	65
14	Resultado da análise de variância e estimativas dos coeficientes da regressão linear múltipla (método Backward Stepwise) para as concentrações séricas de cálcio.....	66

Gráficos		Página
1	Comparação da concentração de ferro sérico em relação ao sexo.....	52
2	Comparação da concentração de ferro sérico em relação à idade.....	53
3	Comparação dos níveis de cálcio alimentar com o costume de tomar tereré.....	55
4	Comparação dos níveis de cálcio alimentar com o tempo que gasta tomando tereré.....	56
5	Comparação com os níveis de cafeína ingerida na alimentação como tempo gasto tomando tereré.....	57
6	Comparação com os níveis de ferro alimentar como tempo gasto tomando tereré.....	57
7	Comparação com os níveis de cálcio alimentar em relação ao horário que consome tereré.....	59
8	Comparação com os níveis de ferro alimentar em relação ao horário que consome tereré.....	59
9	Comparação com os níveis de fibra alimentar em relação ao horário que consome tereré.....	60
10	Comparação com os níveis de fósforo alimentar em relação ao horário que consome tereré.....	60
Quadros		Página
1	Fatores que influenciam a absorção de Cálcio.....	32
2	Fatores dietéticos que estimulam e inibem a absorção de ferro.....	34

Lista de Abreviaturas

AI	Ingestão adequada
NHANES	<i>National Health and Nutrition Examination Survey</i> (pesquisa nacional de avaliação de nutrição e saúde)
QFAq	Questionário de frequência alimentar quantitativo
RDA	<i>Recommended Dietary Allowances</i> (recomendações nutricionais)
PTH	Hormônio paratireóideo

Apresentação

A presente dissertação foi elaborada conforme sugestão contida nas Normas e padrões para teses, dissertações e monografias/Muller MS. 5ed. Atual. Londrina: Eduel, 2003. As referências estão no “estilo Vancouver”: *Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE)*.

Resumo

O período da vida compreendido na adolescência, merece atenção especial devido ao aumento do crescimento e do desenvolvimento físico, onde há uma demanda maior de nutrientes por parte do organismo. O cálcio é de suma importância para o desenvolvimento muscular, esquelético e endócrino. O ferro é necessário para a construção da massa muscular que requer maior volume sanguíneo. Os hábitos alimentares adquiridos enquanto alcança, enquanto alcançam progressivamente sua independência, podem potencializar ou prejudicar o estilo de vida saudável para o resto da vida adulta, como as consequências do hábito de beber o tereré, uma infusão fria obtida de uma mistura de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e água, a qual se tornou uma bebida bem aceita em momentos de descontração dos adolescentes. O objetivo do estudo foi analisar a influência do consumo de tereré nas concentrações séricas de cálcio e ferro em adolescentes de escola privada do ensino médio na cidade de Dourados, tendo em vista a prevenção de deficiências futuras. No presente estudo descritivo; foram avaliados 40 adolescentes de ambos os sexos, na faixa etária de 15 a 18 anos. As seguintes informações foram obtidas: consumo nutricional e dados laboratoriais. Para avaliar a ingestão habitual de nutrientes, foi utilizado o questionário de frequência alimentar quantitativo, sendo adicionado, ao questionário, o consumo de tereré. A concentração sérica de cálcio foi determinada por titulometria, com EDTA, e a concentração sérica de ferro pelo método da colorimetria direta. Possíveis associações foram examinadas pelas análises univariada (correlação de *Spearman*) e de regressão linear múltipla, tendo as concentrações séricas de cálcio e ferro como variáveis dependentes. Os resultados mostraram que a concentração sérica de cálcio foi associada com o cálcio alimentar ($P= 0,03$) e com o fósforo alimentar ($P= 0,01$) e a concentração sérica de ferro associou-se com sexo ($P=0,02$). Na análise de regressão linear múltipla, as variáveis determinantes da concentração sérica de cálcio foram o ferro alimentar ($\beta - 0,39$; $P=0,02$) e o tempo de tereré ($\beta=0,51$; $P=0,03$) enquanto que as variáveis determinantes da concentração sérica de ferro foram: fósforo alimentar ($\beta=0,30$; $P=0,04$) e sexo ($\beta - 0,41$; $P<0,01$). O estudo permite concluir que, além dos fatores determinantes e já conhecidos como interferentes na absorção dos nutrientes cálcio e ferro, o hábito de tomar tereré também pode estar influenciando em sua absorção.

PALAVRAS-CHAVE: adolescentes, cálcio, ferro, hábitos alimentares, tereré.

Abstract

The period of life comprehended within adolescence deserves especial concern due to the increase in physical growing and development; there is a major demand for nutrients from the organism. Calcium is absolutely important to the muscular, skeletal and endocrine development. Iron is necessary to the building of muscular mass, area in which major blood volume is required. The nourishing habits acquired while one progressively achieves one's independence may strengthen or harm the healthy lifestyle for the rest of one's adult life, as the consequences resulting from the habit of drinking *tereré*, a cold blend using a mixture of *erva-mate* (*Ilex paraguariensis*) and water; this has become a highly accepted drink for relaxing times among teenagers. The aim of the study has been to analyze influences amidst them the *tereré* consumption, in the serum concentrations of calcium and iron in adolescents from private high schools in Dourados town, considering the prevention of future deficiencies. Methods: descriptive study in which forty teenagers of both sexes and aged between 15 and 18 years-old have been evaluated. The following information has been obtained: nutritional consumption and laboratorial data. To evaluate the usual nutrients ingestion it has been used the questionnaire of quantitative nourishing frequency, and *tereré* has been added to the questionnaire. The serum concentration of calcium has been determined by measuring the solution concentration with EDTA and the serum concentration of iron by direct colorimetry. The associations have been examined by mono-diverse analyses (Spearman correlation) and by multiple linear regression, regarding the serum concentrations of calcium and iron as dependent variables. Results: The serum concentration of calcium has been associated with the following variables in the mono-diverse analysis: nourishing calcium ($r= 0,34$ $P= 0,03$) and nourishing phosphorus ($r= 0,41$ $P= 0,01$), in the serum concentration of iron association with sex. In the analysis of multiple linear regression the determining variables of the serum concentration of calcium have been: nourishing iron ($B = 0,39$; $P=0,02$) and time of drinking *tereré* ($B=0,51$; $P=0,03$); the determining variables of the serum concentration of iron have been: nourishing phosphorous ($B=0,30$; $P=0,04$) and sex ($B=0,57$; $P<0,01$). CONCLUSIONS: in this study it has been possible to remark that apart from the determining factors already acknowledged as intervening on the absorption of these nutrients, the habit of drinking *tereré* may also be influencing this absorption.

KEYWORDS: Adolescents, calcium, iron, nourishing habits, *tereré*.

1- Introdução

A adolescência é um dos períodos mais desafiadores no desenvolvimento humano e compreende a faixa etária que vai dos 10 aos 19 anos. O crescimento relativamente uniforme da infância é subitamente alterado por um aumento em sua velocidade (OMS, 1977). As alterações súbitas criam necessidades nutricionais especiais, pois há uma necessidade maior de nutrientes em decorrência do aumento acentuado no crescimento e desenvolvimento físicos, associada à mudança do estilo de vida e hábitos alimentares dos adolescentes (Cuppari, 2002).

Os níveis de cálcio e ferro no organismo sofrem influência de diversos fatores, pois a adolescência é marcada por intensas mudanças fisiológicas, somáticas, psicológicas e sociais. Nesta fase, também o adolescente procura se definir por meio de suas atividades, inclinações e suas relações de amizades. Uma característica muito forte dos adolescentes é a necessidade de pertencer a um grupo (Martins *et al.*, 2003).

O tereré, bebida de infusão fria sobre a erva mate *Ilex Paraguariensis*, é muito apreciada, como citado na mídia local: “A invasão do tereré na zona urbana aconteceu por volta de 1990, quando foi adotado principalmente pelos jovens. Foi através daquilo que se viria a chamar ‘roda de tereré.’ Garotos e garotas passaram a tomar bebida em frente de casa, na calçada, em animadas conversas. A roda de tereré passou a ser símbolo de integração entre as pessoas e busca da amizade, lazer e cultura” (Ilson, 2001).

A participação na roda de tereré é uma forma de atender essa necessidade, considerado um fator cultural e social adquirido pelos adolescentes da região por atingir os diferentes níveis sócio-econômicos e, muitas vezes, constitui a principal forma de lazer entre os jovens de menor poder aquisitivo. Há também influência na substituição dos alimentos considerando que este consumo possa prejudicar as refeições. E agravado pelo fato dos adolescentes já preferirem consumir lanches e produtos alimentícios com excesso de açúcares e gorduras, em detrimento de alimentos ricos em vitaminas e minerais, comprometendo seu crescimento e aumentando as carências nutricionais (Iuliano *et al.*, 2004).

Os desequilíbrios no balanço entre a ingestão alimentar e o gasto energético, nesta fase, causam um impacto sobre a saúde dos adolescentes com efeito duradouro na morbimortalidade prematura dos adultos (Jacobson *et al.*, 1998). Com isso podemos verificar que a adolescência é um tempo crítico e também oportuno para a prevenção e a intervenção precoce.

2 - Revisão de literatura

A adolescência é um tempo de intensas modificações, crescimento, desenvolvimento físico, psíquico e social, necessitando de um aumento das necessidades nutricionais assim como a habilidade do indivíduo em satisfazer estas necessidades. Os hábitos alimentares adquiridos enquanto o adolescente alcança progressivamente sua independência, podem potencializar ou prejudicar os estilos de vida saudáveis para o resto da vida adulta (Jacobson *et al.*, 1997)

As necessidades de nutrientes são influenciadas pelos eventos normais e pelo estirão de crescimento. Ocorre um anabolismo intenso e aumento da estatura e do peso, em decorrência do aumento acentuado no crescimento e desenvolvimento físico, associada à mudança do estilo de vida e hábitos alimentares dos adolescentes que aumentam a demanda de nutrientes (Cuppari, 2002). Na verdade, o valor total de energia oferecida na dieta deve ser maior para adolescentes, não só para suprir as necessidades do crescimento, mas devido também ao metabolismo do adolescente ser maior que a do adulto (Vieira, 2005).

Vários fatores interferem no consumo alimentar neste período da vida, tais como valores sócios culturais, imagem corporal, convivências sociais, situação financeira familiar, alimentos consumidos fora de casa, aumento do consumo de alimentos semi - preparados, influência exercida pela mídia, hábitos alimentares, disponibilidade de alimentos, facilidade de preparo (Ortega, 1993 apud Albano, 2001). Nesta fase o apetite é muito grande, mas infelizmente o adolescente prefere alimentos ricos em calorias vazias, que na maioria das vezes não é nutricionalmente adequado como sanduíches, frituras, massas, doces e refrigerantes (Albano, 2001).

Adicionalmente, conforme os adolescentes buscam sua independência ocorrem modificações de comportamento como a participação em esportes, gravidez, desenvolvimento de um distúrbio de alimentação, realização excessiva de dietas, uso de álcool e drogas ou outras situações comuns aos adolescentes (Mahan, 2002).

Outros estudos realizados com adolescentes demonstraram que hábitos alimentares inadequados, aonde a preferência é uma alimentação rápida e monótona, consumindo mais

lanches e produtos alimentícios com excesso de açúcares e gorduras, em detrimento de alimentos ricos em vitaminas e minerais, comprometem seu crescimento e aumentam o risco de desenvolvimento de anemias e de outras carências nutricionais (Iuliano *et al.*, 2004; Andersen, 1995).

Gambardella (1999) verificou que a prática dos adolescentes de não tomarem o desjejum inviabiliza a elevação da glicemia necessária nesse período para a realização das atividades matinais, e induz a uma provável deficiência de cálcio, já que é nessa refeição que se concentra o maior consumo de alimentos fonte desse nutriente, sendo um possível fator de risco para algumas doenças como, por exemplo, a osteoporose. Vieira *et al.* (2002), reforça esta argumentação, quando considera como uma característica forte dos adolescentes a omissão de refeições, e que apesar da adequação pondero - estrutural e a preocupação em controlar o peso, estão em risco nutricional, devido aos erros alimentares.

Moreiras e Garbajal (1992) afirmam que, do ponto de vista nutricional, este grupo é especialmente vulnerável, pois os hábitos alimentares pouco saudáveis podem gerar alterações nutricionais e serem fatores de risco no desenvolvimento de doenças crônicas na vida adulta. A adolescência é a melhor fase para a aquisição de bons hábitos alimentares, pois a aprendizagem inconsciente e a formação de atitudes ocorrem, fundamentalmente, nesta etapa da vida.

Com freqüência, as quantidades recomendadas para adolescentes são extrapolações de estudos realizados com adultos ou crianças. Os padrões de referência para ingestões dietéticas incluem as recomendações nutricionais da “Recommended Dietary Allowances” (RDA), ingestões adequadas (AI) e níveis superiores de ingestão tolerável para adolescentes entre 15 e 18 anos, contidas na tabela que se segue:

Tabela 1 – Recomendações Nutricionais para Adolescentes

	Kcal / dia	Kcal / Kg	Kcal / cm	Proteína g/dia	Proteína g/cm
Sexo feminino 15 – 18 anos	2200	40	13,5	44	0,26
Sexo masculino 15 – 18 anos	3000	45	17,0	59	0,33

Fonte: RDA, 1989 (10. ed).

Durante a adolescência, ocorre ingestão inadequada principalmente de cálcio e ferro, enfatizando que a necessidade de ferro é aumentada devido à hipertrofia das células musculares, principalmente nos adolescentes do sexo masculino, sendo que nas adolescentes do sexo feminino, esta é aumentada também devido às perdas pela menstruação (Wardley *et al.*,1997; apud Barbosa, 2004).

De acordo com Spear (2005), durante a adolescência, as necessidades nutricionais correlacionam-se mais intimamente com o padrão de crescimento do que com a idade cronológica.

Os micronutrientes desempenham um papel importante no crescimento e saúde dos adolescentes. Devido ao desenvolvimento muscular, esquelético e endócrino acelerados, as necessidades de cálcio são maiores nas estruturas orgânicas durante a puberdade e adolescência do que na infância ou durante a fase adulta. A deposição diária de cálcio no pico do estirão pode ser duas vezes maior que a média durante o resto do período da adolescência. Na realidade, 45% da massa esquelética são adicionadas durante este período. Como reforça Matkovic (1991), a adolescência é um período crítico para a mineralização óssea, de maneira que a ingestão inadequada de alimentos, principalmente no sexo feminino, pode levar a uma perda de massa óssea e osteoporose em idade mais avançada.

Priore (1998), apud Vieira *et al.* (2005), analisando a dieta de adolescentes de 12 a 18 anos, observou que o consumo de ferro para o sexo feminino, e de cálcio para o sexo feminino e masculino, em todas as faixas etárias esteve sempre abaixo do recomendado.

O cálcio nos ossos está em equilíbrio com o cálcio no sangue, cabendo ao hormônio paratireóide (PTH) o papel principal na manutenção de cálcio sérico em uma concentração normal que é cerca de 10mg/100ml de soro sangüíneo. Da quantidade adequada de cálcio assim como fósforo, vitamina D e de outros nutrientes depende o desenvolvimento de massa óssea máxima. Comparadas à necessidade da idade adulta, grandes quantidades de cálcio e fósforo são necessários para o desenvolvimento do esqueleto, portanto as ingestões adequadas destes minerais e outros exercem impactos

significativos no desenvolvimento da massa óssea máxima até a época da puberdade e por toda a adolescência (Anderson, 2005).

A recomendação nutricional do cálcio, segundo a RDA é 1.300 mg para todos adolescentes. Acredita-se que a ingestão adequada (AI) atenda às necessidades de todos os indivíduos em diferentes grupos, mas a ausência ou incerteza nos dados impede a especificação, com confiança, da porcentagem de pessoas que necessitam desta ingestão (Cuppari, 2002).

Euclides (2000) relata que o cálcio representa 2% do peso corporal total do adulto, ressaltando que a maior parte se encontra no tecido ósseo. Sua absorção ocorre no intestino delgado, tanto por transporte ativo quanto passivo. A deficiência da absorção deste mineral vai depender da solubilidade no lúmen intestinal e da influência de diversos fatores, que podem ser verificados no quadro abaixo:

Quadro 1 - Fatores que influenciam a absorção de Ca

CÁLCIO	Fatores estimulantes	Fatores inibidores
	Meio ácido Vitamina D Cálcio: fósforo TCM – tri glicerídeos de cadeia média	Fitato Fibra (hemicelulose e goma) Oxalato Gordura em excesso

Fonte: RDA, 1989 (10. ed).

O consumo excessivo de gorduras, fosfatos, fitatos e oxalatos decrescem a absorção intestinal de cálcio, devido à formação de sais insolúveis no lúmen intestinal. O excesso de sódio também pode diminuir a absorção de cálcio, possivelmente através da inibição do transporte ativo (Chan *et al.*, 1983). Destes fatores, o ácido oxálico é o mais potente inibidor da absorção de cálcio, pois interfere com a captação intraluminal de Ca^{+2} formando quelatos insolúvel, vindo em segundo lugar, em grau de inibição, o ácido fítico. (Silva e Cozzolino, 2007)

Estudo também sugere que a ingestão excessiva de cafeína pode apresentar um efeito deletério sobre a densidade mineral óssea das mulheres, originando um maior risco

de fraturas no quadril, ainda que o consumo de cálcio seja em quantidades adequadas (Massey e Whiting, 1993).

À única fonte de cálcio disponível para o organismo humano é aquele proveniente da dieta, sendo importante garantir uma ingestão mínima do mineral para o completo crescimento e maturação dos ossos. O pico de aquisição de massa óssea, geneticamente determinado, se dá até os 20 anos de idade, quando 90% do total são adquiridos. Os outros 10% se completam até os 35 anos de idade (Lerner, 2000), justificando a necessidade de uma ingestão adequada durante a adolescência. Realmente, o consumo de cálcio pelos adolescentes está muito abaixo das recomendações, refletindo na baixa densidade desse mineral na dieta diária (Lerner, 2000). Estes estudos concordam com os resultados de pesquisas feitas pela NHANES – Pesquisa Nacional de Avaliação de Nutrição e Saúde que mostraram uma ingestão inadequada de cálcio, com valores médios de 780 a 820mg/dia para as meninas e de 800 a 920 mg/dia para os meninos (Kuczmarski,1994). Em estudo mais recente, Silva (2005) verificou que a ingestão de cálcio por adolescentes do sexo masculino, na faixa etária de 10 a 19 anos, não alcançou o valor mínimo de 800 mg/dia, reforçando os dados das pesquisas anteriores.

É necessário um esforço entre os profissionais da saúde no sentido de estimular o aumento do consumo de alimentos ricos em cálcio visando a prevenção da osteoporose e suas conseqüências, diz Lerner (2000), conclusão que Silva em (2004) também chega, mostrando que é evidente uma intervenção nutricional adequada em relação ao cálcio, uma vez que este elemento atua na maximização do pico de massa óssea durante a adolescência, prevenindo problemas futuros.

Outro micronutriente importante para o crescimento e desenvolvimento é o ferro. Adolescentes dos sexos feminino e masculino têm altas necessidades de ferro, relata Spear (2005), especificando que na população de adolescente do sexo masculino, a construção da massa muscular é acompanhada por maior volume sanguíneo. Em adolescentes do sexo feminino, o ferro é perdido mensalmente com o início da menstruação. Durante a adolescência a anemia causada pela deficiência de ferro pode prejudicar a resposta imunológica e diminuir a resistência à infecção. Desta maneira, a recomendação (média)

de ingestão de ferro para adolescentes, com idades entre 14 e 18 anos, é de 13 mg/dia (Institute of Medicine, 2002).

O ferro é essencial para a expansão do volume sanguíneo e da massa muscular, exercendo funções metabólicas ou enzimáticas de estoque. Quando o ferro da dieta não está adequado, os estoques de ferro são mobilizados para manter a produção de hemoglobina e de todos os outros componentes que necessitam do ferro para exercer suas funções (Weinfeld 1970 apud Urbano, 2002)

Existem basicamente dois tipos de ferro na dieta: o ferro heme, proveniente da hemoglobina e o da mioglobina, que representa 40% do ferro do tecido animal e o ferro não-heme, encontrado na forma de sais de ferro em alimentos de origem vegetal, o qual corresponde a 90% do ferro total da dieta. A absorção do ferro heme é bem mais elevada e é estimada em 20 a 25%, quase não sendo afetada por outros constituintes da dieta e pelo estado nutricional do indivíduo, enquanto a absorção do ferro não-heme é bem menor e variável, pois depende da necessidade do indivíduo, da quantidade presente na dieta e da atuação de fatores inibidores e estimuladores (vide Quadro 2) (Euclides, 2000; Henriques, 2007).

Quadro 2 – Fatores dietéticos que estimulam e inibem a absorção de ferro

Fatores estimuladores	Ácido ascórbico Proteínas do tecido animal Açúcares redutores
Fatores inibidores	Fosfatos Fitatos Fibra Oxalatos Compostos fenólicos Ca, Mn, Cu, Zn, Co, Cd (excesso)

Fonte: RDA, 1989 (10. ed).

O ferro heme, encontrado na carne, leite e derivados, têm sua absorção pouco influenciada pela composição da dieta, pois é alta a sua biodisponibilidade, fornecendo 50% ou mais de Fe disponível nas dietas normais ocidentais, sofrendo pouca ou nenhuma interação nutricional (Almeida, 2002; Bianchi, 1992). Comparativamente, o ferro não

heme encontrado nas leguminosas, cereais e vegetais, tem sua absorção influenciada por diversos fatores da dieta, ocorrendo em proporções variadas, em função das reservas de ferro do organismo, da quantidade de fatores potencializadores que mantêm o mineral sob forma reduzida e fatores inibidores que se ligam ao ferro tornando-o insolúvel e impedindo sua absorção (Devincenzi *et al.*, 2000; Almeida e Naves 2002). E, para estimar a sua contribuição para o preenchimento dos requerimentos, se faz necessário conhecer a composição da dieta e o estado férrico do indivíduo, uma vez que na depleção aumenta a absorção deste nutriente, já que sua absorção varia de 1 a 30%, dependendo desses fatores (Euclides, 2000).

A biodisponibilidade do ferro é determinada, praticamente, pelos fatores inibitórios e favoráveis e pela sua capacidade de absorção pelo trato gastrintestinal e esta, por sua vez, dependerá em grande parte das reservas de ferro no organismo e da sua natureza química (Almeida, 2002; Souza e Rodrigues, 2004).

A vitamina C aumenta a biodisponibilidade de ferro não – heme, tendo relação direta, independente do estado nutricional do indivíduo em relação à vitamina, pois converte o íon férrico em íons ferroso que é a forma captada pelos enterócitos. Outras moléculas alimentares, como açúcares e aminoácidos, que contém enxofre, podem também formar quelatos com o ferro iônico e intensificar sua entrada (Henriques, 2007).

Entre os principais fatores inibidores da absorção do ferro encontra-se a interação com os polifenóis e as fibras. Os compostos fenólicos, também chamados de polifenóis, estão presentes em cereais e leguminosas e em várias bebidas como, chás, café, vinhos e alguns refrigerantes. O mecanismo pelo qual ocorre a inibição se encontra relacionado com a formação de quelatos insolúveis, de grande estabilidade, no lúmen intestinal. Esses complexos se formam através da ligação entre os grupos hidroxílicos e carboxílicos dos polifenóis e fibras com o íon ferro divalente (ferroso), reduzindo assim a absorção do ferro não-heme. Teores exatos de polifenóis capazes de inibir a absorção do ferro ainda são desconhecidos, porém, sabe-se que baixas concentrações desses compostos já são capazes de ocasionar um grande efeito inibitório na absorção do mineral (Bravo, 1998; Bianchi, 1992).

Gambardella e colaboradores, em 1999, verificaram que o consumo de alimentos protéicos é maior no almoço que na janta. Esta informação pode indicar que o fornecimento de ferro não esteja garantido. Ademais, em estudo anterior, Gambardella (1996) demonstrou haver um baixo consumo de ferro entre grupos de adolescentes brasileiros.

A deficiência de ferro é um dos problemas nutricionais entre adolescentes e pode apresentar repercussões não só na saúde como também no rendimento escolar dos indivíduos, podendo causar depressão do sistema imunológico, diminuição da síntese de neurotransmissores, mielina e anemia ferropriva (Ortega, 1993 apud Garcia, 2003; Douglas, 2002). Na anemia, o sangue anêmico perde sua capacidade de transportar oxigênio, havendo palidez de pele e tecidos, fraqueza, taquicardia e aumento da ventilação pulmonar. A anemia ferropriva pode ser causada exclusivamente por ingestão insuficiente de ferro na dieta, por alteração má absorção intestinal deste nutriente, ou do seu transporte plasmático.

Como descrito anteriormente, os níveis de cálcio e ferro no organismo sofrem influência de diversos fatores, pois a adolescência é marcada por intensas mudanças fisiológicas, somáticas, psicológicas e sociais, caracterizada pelo estirão de crescimento (puberal), maturação biológica (óssea e sexual) e, afinal, quando ocorre a desaceleração destes processos até a parada do crescimento (Iuliano *et al.*, 2004).

Estas mudanças psicológicas e sociais ocorrem num período processual em que o adolescente é convidado a participar dinamicamente da construção do seu projeto de vida. Neste processo a identidade, o grupo de amigos, os valores, a experiência e a experimentação de novos papéis tornam-se importantes relações do adolescente com o mundo. Nessa fase, o adolescente procura se definir por meio de suas atividades, inclinações e de suas relações de amizades. Uma característica muito forte dos adolescentes é a necessidade de pertencer a um grupo (Martins *et al.*, 2003). A participação na roda de tereré é uma forma de atender esta necessidade.

O tereré é um costume remanescente dos índios Xetás que viviam na região da ocorrência da erva-mate no atual Estado de Mato Grosso do Sul, onde ainda hoje a maioria absoluta da população é consumidora de mate na forma de infusão de água fria numa determinada concentração de erva moída grossa e seca, donde por sucção com bomba comum de mate, procede – se a ingestão (Serejo *et al.*, 1986).

A água fria exerce uma função dissolvente de substâncias solúveis, tais como a caseína vegetal e de substâncias pépticas, como o tanino e parte da cafeína existente na erva. O botânico Renato Kospari, citado pelo anuário brasileiro de erva mate de 1999, diz que o mate preparado em infusão fria constitui verdadeiro alimento reparador e nutritivo, pois a bebida exerce ação poderosa sobre a fisiologia humana, estimulando o sistema muscular e eliminando sua fadiga. Adicionalmente, a erva mate ainda tem uma vantagem sobre o café, pois sua ação estimulante é mais prolongada e não deixa efeitos colaterais como irritabilidade (Winge, 2003).

É de fundamental importância o detalhamento da composição química da erva mate, levando em consideração usos e aplicações atuais bem como o fornecimento de opções para novos estudos e produtos (tabela 2). Uma noção de todo potencial da planta como alimento ou na produção destes, é obtida através da composição química da erva mate. Os componentes presentes possuem aplicações como nutrientes ou atuam no metabolismo humano (Esmelindro *et al.*, 2002).

TABELA 2. Composição físico - química em 100 gramas de erva – mate processada ¹.

<i>Análise físico-química</i>	<i>Teor mínimo</i>	<i>teor máximo</i>
Cinzas	5,07	6,60
Fibras	14,96	19,95
Gorduras	5,57	9,10
Proteínas	8,30	13,45
Glicose	1,30	6,14
Sacarose	3,60	6,90
Cafeína	0,97	1,79

¹ Dados obtidos de Burgstaller apud Esmelindro 2002.

Fazem parte da composição química da erva mate: Alcalóides (cafeína, metilxantina, teofilina e teobromina), taninos (ácido fólico e cafeico), vitaminas (A, B1, B2, C e E), sais minerais (alumínio, cálcio, fósforo, ferro, magnésio, manganês e potássio), proteínas (aminoácidos essenciais), glicídios (frutose, glucose, rafinose e sacarose), lipídeos (óleos essenciais e substâncias ceráceas), além de celulose, dextrina, sacarina e gomas podendo ser considerada um alimento quase completo (Winge, 2003; Andrade *et al.*, 1999).

Heirinchs e Malavolta (2001) detalharam a composição mineral da erva mate *Ilex paraguariensis* de três marcas comerciais, encontrando valores médios de vários elementos minerais presentes nesse produto (tabela 3).

Tabela 3 – teores de elementos minerais na matéria seca da erva mate. Piracicaba, 1999.

Elementos	Mínimo	Máximo	Média
P(g)	0,8	1,2	0,9
K(g)	12	14	13
Ca(g)	6,0	6,6	6,3
Mg(g)	4,3	5,2	4,9
Cu (mg)	7,6	10,7	8,9
Fe (mg)	103	286	185
Mn(mg)	655	1050	880
Zn(mg)	38	43	40
Al (mg)	257	616	403
Na(mg)	16	87	39

A *Ilex paraguariensis* tem como característica exclusiva, o acúmulo de cafeína e teobromina (Reginatto *et al.*, 1999). O teor de cafeína na erva mate atinge em média 1,60% enquanto que nas infusões o valor médio é de 1,10%. A cafeína é um alcalóide que faz parte do grupo das xantinas. Os efeitos maléficis e benéficos das xantinas em nosso organismo já foram estudados e ainda são objetos de pesquisas. Elas atuam como diuréticos relaxantes do músculo liso, estimulante cardíaco e vasodilatadores. Dentre as xantinas, a cafeína tem ação particularmente acentuada como estimulante do sistema nervoso central. As xantinas são usadas para fins terapêuticos, tanto através de fontes naturais como de formulações feitas a partir de substâncias isoladas e purificadas. O

consumo excessivo, porém, pode acarretar palpitações, convulsões, dores de cabeça e de estômago, insônia, perda de apetite, náusea, depressão, impotência, entre outros problemas (Maia, 2001).

Em função do consumo freqüente da erva mate preparada em infusão de água fria, conhecida como tereré, nas rodas de adolescentes, e por não ocorrerem pesquisas sobre o efeito nutricional ou anti nutricional desta erva no organismo, é que esta pesquisa foi realizada.

3 - Relevância do trabalho

O possível prejuízo na absorção de cálcio e ferro em decorrência de substâncias contidas na erva mate, associada à inadequação alimentar, pode gerar carências nutricionais que poderiam prejudicar o desenvolvimento e crescimento destes adolescentes. Com isso, os benefícios esperados do presente trabalho são: possível prevenção de futuras doenças e conhecimento de uma nutrição adequada. Pretende-se, também, que o estudo contribua para identificar as conseqüências do hábito das rodas de tereré e o nível de interferência na absorção de cálcio e ferro nos adolescentes, com possível prejuízo ao seu desenvolvimento.

Ademais, não existem relatos científicos sobre os efeitos da erva mate consumido na forma de tereré sobre o organismo humano, principalmente dos adolescentes, sendo raros os antecedentes científicos sobre o tema escolhido.

4 - Objetivos

4.1 Objetivo Geral

Analisar os fatores que influenciam as concentrações séricas de cálcio e ferro em adolescentes de escola privada do ensino médio na cidade de Dourados/MS.

4.2 Objetivos Específicos

- Avaliar o estado nutricional relacionado ao cálcio e ao ferro alimentar e concentração no soro.
- Avaliar o consumo de erva mate preparado em infusão fria (tereré), através de questionário.
- Avaliar possíveis efeitos do consumo do tereré sobre os níveis séricos de cálcio e ferro

5 - Materiais e Métodos

5.1 Local do Estudo

O estudo foi desenvolvido no período matutino da Escola da rede privada “Decisivo-Anglo sistema de ensino”, localizado na Rua Balbina Torraca nº 2121. Esta instituição recebe adolescentes de vários bairros de Dourados/MS, pois a mesma concede bolsas de ensino como incentivo para adolescentes com menor poder aquisitivo, o que permitiu a inclusão de sujeitos com indicadores de pertinência, provenientes de diferentes estratos sociais.

5.2 Métodos

5.2.1 Descrição dos sujeitos da pesquisa

O estudo descritivo aonde incluiu adolescentes, entre 15 e 18 anos, não indígenas, voluntários, de ambos os sexos, saudáveis e estudantes nas três séries do ensino médio no período matutino da escola Decisivo – Anglo.

Tendo como critérios de inclusão todos os adolescentes serem consumidores de tereré, devem estar com o peso entre os percentis 10 e 90, estatura entre os percentis 10 e 97,5 para cada faixa etária conforme Hammil e colaboradores (1979) e com índice de massa corporal (IMC) adequado para a idade.

E critérios de exclusão os adolescentes tabagistas, vinculados a qualquer modalidade esportiva extra escolar, à exceção apenas das aulas de educação física da própria escola, submetidos à terapia prolongada com corticóides ou que utilizem suplementação com cálcio e/ou ferro nos últimos 12 meses que antecedem a pesquisa. Também foram excluídos os adolescentes que apresentaram as seguintes patologias: diabetes mellitus, desnutrição aguda ou crônica, doenças ósseas congênitas ou adquiridas, anemia ferropriva, doenças gastrointestinais acompanhadas de má-absorção, endocrinopatias, doença celíaca e consumo crônico de drogas. Quanto à avaliação dietética, não participaram os que fizeram uso exclusivo de dieta vegetariana e os que não consumiram produtos lácteos e proteínas de alto e médio valor biológico.

5.2.2 Consumo alimentar

Para verificação do consumo alimentar habitual para cada indivíduo, foi utilizado o método do questionário de frequência alimentar quantitativo (QFAq) para adolescentes (apêndice A) desenvolvido e validado por Slater *et al.*(2003) e que consiste na especificação do tamanho de uma porção de referência das preparações e/ou alimentos ingeridos como parte da pergunta. O QFAq é uma modificação existente do Questionário de Frequência Alimentar, utilizado para avaliar a ingestão habitual de grupos específicos de alimentos (Cintra *et al.*, 1997). Foi adicionado ao questionário o consumo do tereré em quantidade de 100g do produto. Para cada item alimentar do questionário os adolescentes referiam a média de consumo habitual, em unidade de tempo (dia, semana, mês). As medidas caseiras já estipuladas no questionário foram convertidas em gramas ou mililitro, conforme a tabela de composição de alimentos de Pinheiro *et al.* (1998). Para o cálculo das quantidades ingeridas dos nutrientes, foi utilizado o programa de apoio à nutrição do centro de informática em Saúde Pública da escola Paulista de Medicina, NutWin, versão 1.5.2.1. A verificação do consumo de tereré também foi realizada por meio do inquérito alimentar.

5.2.3 Dosagens laboratoriais

Testes bioquímicos de ferro e cálcio séricos foram pedidos pela autora da pesquisa e coletados por profissionais capacitados e devidamente treinados do Laboratório Santa Rosa, localizado nas dependências do Hospital Santa Rosa, cidade de Dourados/MS. Foram coletadas amostras de sangue (20ml) em veia periférica, com punção única, obtidas pela manhã, após período de repouso e jejum superior a 8 horas (sendo este o único desconforto que ocorreu para os participantes da pesquisa). Utilizou – se o Kit Ferro Cromazurol –PP, marca Goldanalisa - Diagnóstica para determinação de ferro no soro através do método de colorimetria direta e o Kit de cálcio Cálcio titulométrico, da marca Labtest diagnóstica, aonde o cálcio é determinado por titulação com EDTA usando como indicador o ácido calcon carboxílico. As amostras foram feitas em duplicata e os resultados foram fornecidos pela Bioquímica responsável pelo laboratório Mariana Nechi Fragnan. Este procedimento foi de extrema importância, pois a análise bioquímica ajuda a ter uma

visão mais objetiva do estado nutricional dos sujeitos da pesquisa, levando em consideração os fatores que podem afetar estes exames.

5.3 Análises Estatísticas

No presente trabalho de pesquisa, foi utilizado como desenho de estudo o método transversal analítico, envolvendo onze variáveis de exposição (consumo de tereré, componentes dietéticos: fibras, cafeína, gorduras, carboidratos, proteínas, fósforo, cálcio, ferro e de vitaminas C e A) e duas variáveis respostas (concentração de cálcio e ferro sérico). Também foram incluídas no estudo possíveis variáveis interferentes como idade e gênero. Os níveis de variáveis de exposição e interferentes, submetidos a análise, foram definidos *a priori* de acordo com o protocolo de pesquisa (apêndice A – QFAq). O número mínimo de unidades em cada nível variou de acordo com os valores registrados pelas pessoas que subscreveram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e cumpriram as exigências de inclusão, não sendo inferior a cinco. Nos casos em que esta condição não foi atendida, os níveis desta variável foram reclassificados ou, na impossibilidade de reclassificação, aqueles níveis foram desconsiderados na aplicação dos testes de hipóteses.

Os dados coletados foram tabulados em um banco de dados e organizados em tabelas e gráficos através de programas estatísticos. A análise dos dados foi feita através da discussão analítica dos resultados. Previamente ao emprego das análises de regressões múltiplas, foi realizado estudo exploratório com medidas de associação (correlação de *Spearman*) para todos os possíveis pares de variáveis "independentes" estudadas (Cohen e Cohen, 1983). Posteriormente, foi realizada a análise de regressão linear múltipla (método *Backward Stepwise*). O método utilizado (*Backward Stepwise*) é baseado na remoção de variável, uma a uma, de conjunto de variáveis, de maneira que, a entrada ou saída da variável do conjunto ocorre conforme seu valor de F, com o propósito de verificar quais variáveis devem permanecer no modelo, ou seja, verificar se existe dependência entre as variáveis de controle e interferentes. Os valores que não apresentaram distribuição normal sofreram transformação logarítmica (Log Natural) através do teste de normalidade de Shapiro – Wilk.

Os dados resultantes da análise de regressão foram apresentados em tabelas, sendo expressos os valores dos coeficientes de regressão (β), erros-padrão e valores de P. Para todos os testes estatísticos empregou-se o pacote estatístico *Sigma Stat for Windows*, versão 2.03 (SPSS; Chicago, IL, EUA). A significância dos resultados foi fornecida ao nível de 5%.

5.4 Questões Éticas

Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Institucional da UNIGRAN. A justificativa, os objetivos e os procedimentos do estudo foram explicados oralmente aos sujeitos da pesquisa e descritos no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), visando a assinatura pelos pais ou responsáveis. Foi garantida a liberdade de recusa pelo adolescente na participação da pesquisa (Apêndice B).

6 - Resultados e Discussão

6.1 Descrição dos adolescentes estudados

Os dados de identificação geral dos adolescentes estudados estão apresentados na tabela 4. Em relação à distribuição quanto ao sexo, encontrou – se que 14 indivíduos (35%) eram pertencentes ao sexo masculino e 26 (65%) ao feminino. A distribuição dos sujeitos quanto à idade foi de 15 anos 17 (42,5%), 16 anos 10 (25%), 17 anos 8 (20%) e 18 anos 5 (12,5%).

TABELA 4 – caracterização geral dos adolescentes incluídos no estudo. Distribuídos em relação ao sexo por idade.

IDADE (anos) \ SEXO	FEMININO	MASCULINO
15	13	4
16	8	2
17	2	6
18	3	2
Total em porcentagem	65%	35%

6.2 Dosagens laboratoriais

6.2.1 Concentrações séricas de cálcio e ferro em relação ao sexo e idade.

Pode se observar que as concentrações de cálcio sérico e ingestão de alimentos não demonstraram significância em relação ao sexo ou idade (tabelas 5 e 6 respectivamente). Já com relação ao ferro sérico, ocorreu uma menor concentração de ferro no sexo feminino (figura 1). Esta diferença provavelmente se deve à ocorrência de menstruação nas meninas (Mahan *et al.* 2002) e também porque durante o estirão de crescimento da adolescência há um aumento nas necessidades de ferro, sendo maior nos adolescentes do sexo masculino que no feminino. Galan (1992) reforça este argumento, afirmando que, na puberdade, os valores de ferro aumentam no sexo masculino, ao passo que no sexo feminino esses valores continuam estáveis durante a adolescência e na vida adulta.

TABELA 5 – Valores de ingestão alimentar diária de nutrientes e concentrações de cálcio e ferro segundo o sexo em adolescentes

	<i>Média (erro padrão)</i>		<i>p-valor</i>
	<i>FEMININO</i> <i>N=26</i>	<i>MASCULINO</i> <i>N=14</i>	
Vitamina A - equiv. Ácido Retinóico (UI)	517,5 (38,47)	455,36 (70,43)	0,4
Proteína (g)	143,14 (9,02)	135,43 (10,31)	0,6
Vitamina C (mg)	151,44 (19,35)	163,5 (32,75)	0,92
Cafeína (mg)	25,09 (3,6)	22,53 (3,56)	0,86
Cálcio (mg)	1464,85 (117,56)	1253,2 (123,13)	0,26
Carboidratos (g)	491,27 (25,57)	467,42 (38,14)	0,6
Ferro (mg)	89,62 (11,62)	94,55 (10,5)	0,88
Fibra (g)	61,53 (5,81)	73,89 (8,57)	0,23
Fósforo (mg)	517,7 (45,5)	408,1 (38,63)	0,18
Lipídio (g)	112,47 (6,65)	95,78 (9,04)	0,15
Cálcio sérico (mg/dL)	9,48 (0,07)	9,39 (0,07)	0,42
Ferro sérico (ug/dL)	84,04 (4,01)	107,07 (9,99)	0,03

TABELA 6 – Valores de ingestão alimentar diária e de concentrações séricas de cálcio e ferro segundo idade dos adolescentes¹.

	<i>Média (erro padrão)</i>				<i>p-valor</i>
	<i>15 anos</i>	<i>16 anos</i>	<i>17 anos</i>	<i>18 anos</i>	
Vitamina A - equiv. Ácido Retinóico (UI)	494,82 (52,9)	444,18 (57,1)	547,53 (94,59)	519,21 (121,1)	0,8
Proteína (g)	139,57 (9,46)	132,69 (12,2)	146,82 (17,26)	148,68 (29,23)	0,82
Vitamina C (mg)	145,12 (21,73)	143,43 (32,35)	196,52 (52,92)	150,59 (46,69)	0,89
Cafeína (mg)	21,09 (3)	19,83 (4,45)	26,71 (4,79)	39,41 (13,69)	0,38
Cálcio (mg)	1296,51 (118,24)	1398,13 (190,25)	1521,6 (223,68)	1487,19 (312,47)	0,8
Carboidratos (g)	487,35 (23,63)	492,59 (43,11)	456,14 (56,13)	491,39 (98)	0,94
Ferro (mg)	84,06 (12,24)	77,23 (14,33)	119,25 (23,42)	99,68 (20,83)	0,34
Fibra (g)	68,33 (8,18)	61,41 (8,18)	65,41 (13,58)	67,04 (9,62)	0,96
Fósforo (mg)	495,54 (56,85)	463,49 (65,57)	476,43 (83,8)	460,66 (54,22)	0,98
Lipídio (g)	107,27 (7,52)	97,46 (8,78)	115,8 (11,95)	108,12 (26,76)	0,75
Cálcio sérico (mg/dL)	9,39 (0,09)	9,56 (0,1)	9,4 (0,13)	9,52 (0,14)	0,37
Ferro sérico (ug/dL)	83,82 (5,89)	90,3 (4,14)	124,25 (13,37)	72,4 (7,37)	0,02

¹n=40

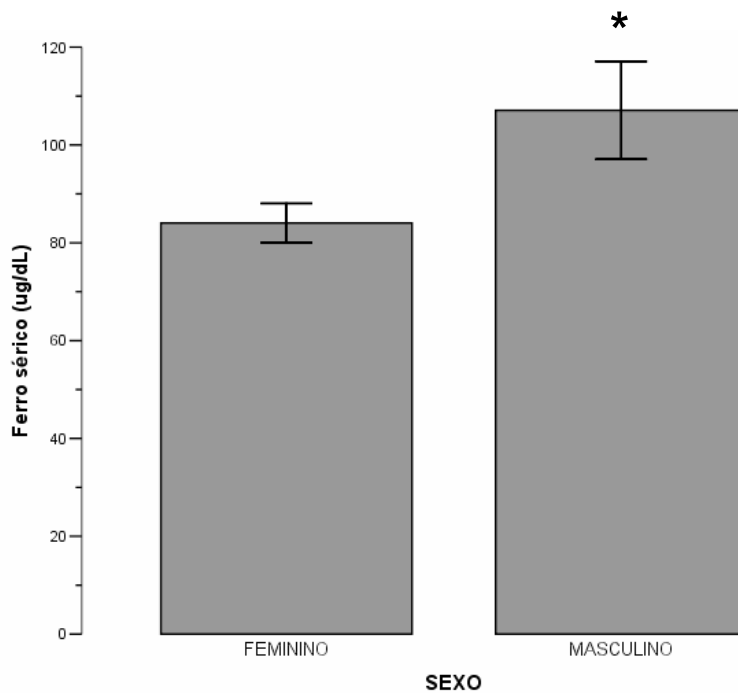


Figura 1 - Comparação da concentração de ferro sérico em relação ao sexo

* $p=0,03$, $M>F$. Os valores das barras são apresentados na forma de médias e erro-padrão.

A figura 2 identifica a idade dos adolescentes em relação com a concentração de ferro sérico, mostrando que é no pico do estirão de crescimento onde o ferro se encontra em maior quantidade, e nesse caso também podemos identificar a prevalência de do sexo masculino em relação às outras idades como dito na tabela 4. Reforçando o que Urbano *et al.* (2002) verificou que a velocidade máxima do crescimento muscular ocorre no pico do estirão, aonde a demanda do ferro é aumentada devido à expansão do volume sanguíneo total.

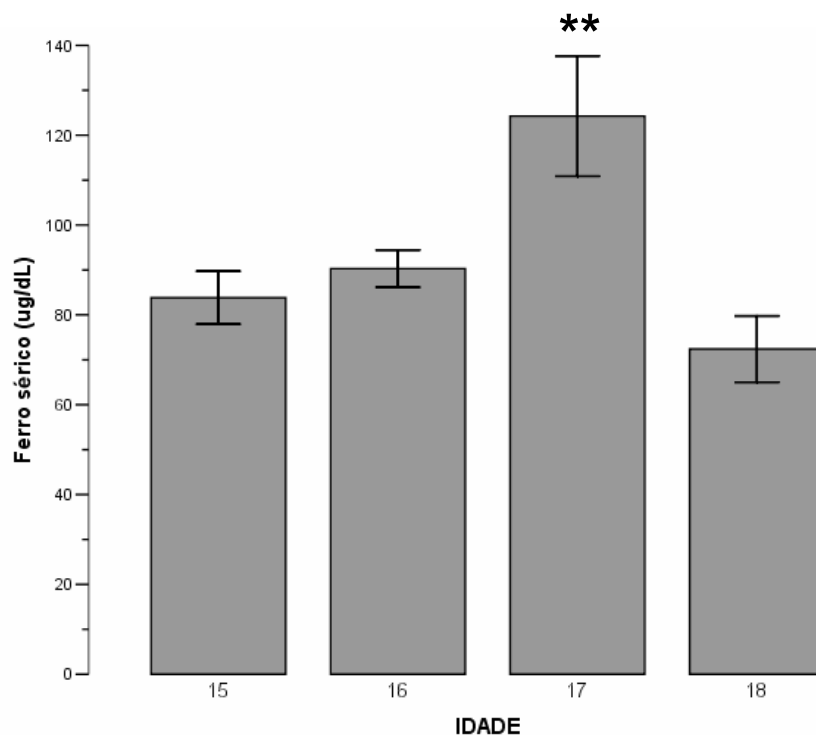


Figura 2 – Comparação da concentração de ferro sérico em relação à idade

** p=0,02. 15<17 (p=0,02), 16<17 (p=0,05), 17>18 (p<0,01). Os valores das barras são apresentados na forma de médias e erro-padrão.

6.3 Consumo alimentar

6.3.1 Nutrientes e concentrações séricas de cálcio e ferro em relação ao consumo de tereré.

Os valores obtidos para a ingestão alimentar habitual diária de nutrientes e as concentrações séricas de cálcio e ferro foram analisadas em relação ao consumo de tereré, em três condições predominantes, na tabela 7. Das variáveis relacionadas, somente o cálcio alimentar apresentou um aumento significativo (vide também figura 5) quando a condição “amigos e sozinho” é comparada com “sozinho” ou “em família” (p<0,01), reforçando o que diz Ilson (2001) sobre o hábito da roda de tereré ser muito forte entre os adolescentes, passando a constituir um símbolo de amizade.

TABELA 7 – Valores de ingestão alimentar habitual diária de nutrientes e concentrações séricas segundo situação que os adolescentes ¹ costumam consumir tereré.

<i>Média (erro padrão)</i>						
	<i>A sós</i>	<i>Amigos/ Só</i>	<i>Amigos</i>	<i>Amigos/ Família</i>	<i>Família</i>	<i>p-valor</i>
Vitamina A - equiv. Ácido Retinóico (UI)	567,84 (115,25)	501,8 (139,71)	442,65 (43,69)	673,79 (22,07)	359,51 (111,22)	0,08
Proteína (g)	128,51 (16,21)	131,5 (13,15)	143,81 (10,11)	160,41 (16,56)	121,23 (27,67)	0,66
Vitamina C (mg)	158,1 (40,8)	188,1 (77,69)	136,97 (22,78)	201,71 (35,41)	123,62 (46,35)	0,61
Cafeína (mg)	9,57 (0,7)	29,37 (5,74)	27,94 (4,66)	23,37 (3,95)	21,28 (8,24)	0,25
Cálcio (mg)	933,06 (177,21)	1945,11 (177,84)	1442,82 (126,58)	1456,75 (222,33)	1014,39 (164,04)	0,02 *
Carboidratos (g)	481,86 (59,13)	461,35 (40,28)	498,45 (32,57)	559,17 (30,46)	342,91 (64,66)	0,08
Ferro (mg)	49,56 (11,86)	111,2 (22,23)	94,29 (11,35)	102,62 (29,79)	86,88 (18,56)	0,5
Fibra (g)	51,43 (10,1)	72,06 (9,78)	68,19 (8,8)	65,19 (9,5)	66,64 (14,05)	0,86
Fósforo (mg)	392,88 (71,93)	512,31 (100,06)	454,42 (53,85)	599,56 (68,67)	454,26 (94,71)	0,41
Lipídio (g)	106,68 (14,5)	109,53 (16,72)	111,14 (7,44)	116,99 (9,33)	72,96 (21,13)	0,22
Cálcio sérico (mg/dL)	9,68 (0,14)	9,32 (0,14)	9,43 (0,08)	9,46 (0,16)	9,4 (0,14)	0,49
Ferro sérico (ug/dL)	95 (4,09)	89,4 (7,72)	94,33 (9,76)	95 (5,25)	79,8 (5,86)	0,9

¹ n=40

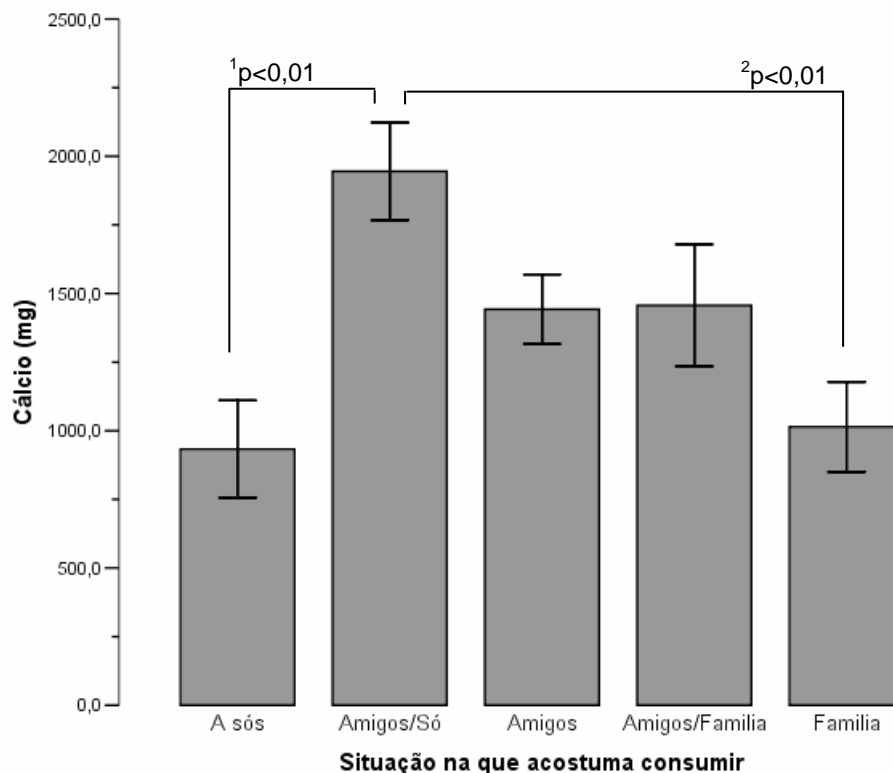


Figura 3 – Comparação dos níveis de cálcio alimentar com o costume de tomar tereré

¹ A/S>S (p<0,01)

² A/S>F (p<0,01). Os valores das barras são apresentados na forma de médias e erro-padrão.

A associação entre os valores médios da ingesta de cálcio, cafeína e ferro, em função do tempo gasto no consumo de tereré encontram - se tabela 8. Pode ser verificado que houve diferenças significativas nos valores dos três nutrientes ingeridos em relação ao tempo (figuras 4,5 e 6 respectivamente), ou seja, o consumo desses nutrientes aumenta proporcionalmente ao tempo de ingestão do tereré. Esse efeito pode ser devido ao fato da erva – mate (tereré) ter estes nutrientes em sua composição (Heirinchs e Malavolta 2001; Burgstalller apud Esmelindro 2002). Assim, o uso freqüente da erva intensificaria a quantidade disponível dos nutrientes, facilitando sua absorção. Em linha com este raciocínio, é importante observar que o cálcio alimentar possui absorção por transferência passiva, que funciona com altas concentrações luminiais de íons cálcio, ao longo de todo o comprimento do intestino delgado (Anderson,2005) .

TABELA 8 – Valores de ingestão alimentar habitual diária de nutrientes e concentrações séricas de cálcio e ferro segundo horas tomando tereré.

	<i>Média (erro padrão)</i>			<i>p-valor</i>
	<i><= 1 hora</i>	<i>1 a 2 horas</i>	<i>2 a 4 horas</i>	
Vitamina A - equiv. Ácido Retinóico (UI)	524,65 (75,37)	506,45 (56,08)	471,63 (57,5)	0,79
Proteína (g)	127,9 (7,86)	144,74 (13,54)	143,53 (11,04)	0,62
Vitamina C (mg)	138,52 (26,09)	166,54 (26,3)	155,78 (30,96)	0,76
Cafeína (mg)	13,57 (3,01)	20,5 (3,6)	32,86 (4,42)	<0,01
Cálcio (mg)	693,53 (66,06)	1230,43 (49,18)	1891,94 (93,74)	<0,01
Carboidratos (g)	430,19 (30,77)	480,24 (38,69)	513,05 (33,97)	0,33
Ferro (mg)	44,75 (6,51)	84,78 (11,98)	121,42 (12,63)	<0,01
Fibra (g)	47,23 (9,73)	69,45 (9,05)	72,76 (6,33)	0,1
Fósforo (mg)	342,74 (44,52)	495,19 (48,89)	538,62 (58,09)	0,07
Lipídio (g)	102,35 (12,18)	106,83 (8,4)	108,73 (9,08)	0,74
Cálcio sérico (mg/dL)	9,36 (0,12)	9,51 (0,1)	9,45 (0,07)	0,55
Ferro sérico (ug/dL)	88,11 (6,78)	100,86 (9,52)	87 (6,64)	0,54

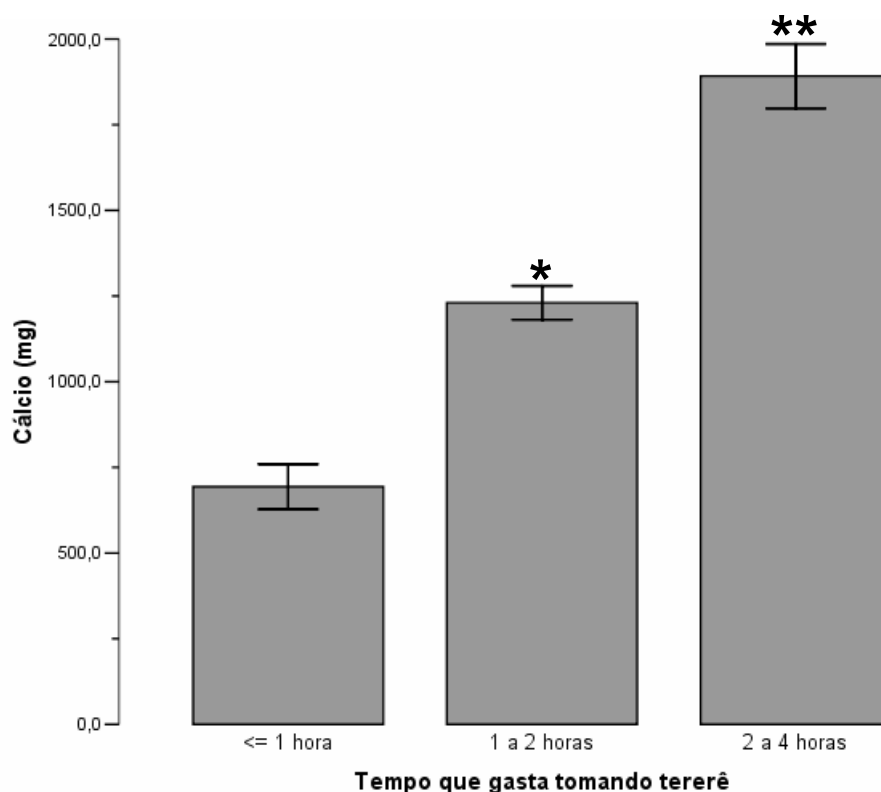


Figura 4 - Comparação dos níveis de cálcio alimentar com o tempo que gasta tomando tereré

*1-2h>1h (p<0,01)

**2-4h>1-2h (p<0,001). Os valores das barras são apresentados na forma de médias e erro-padrão.

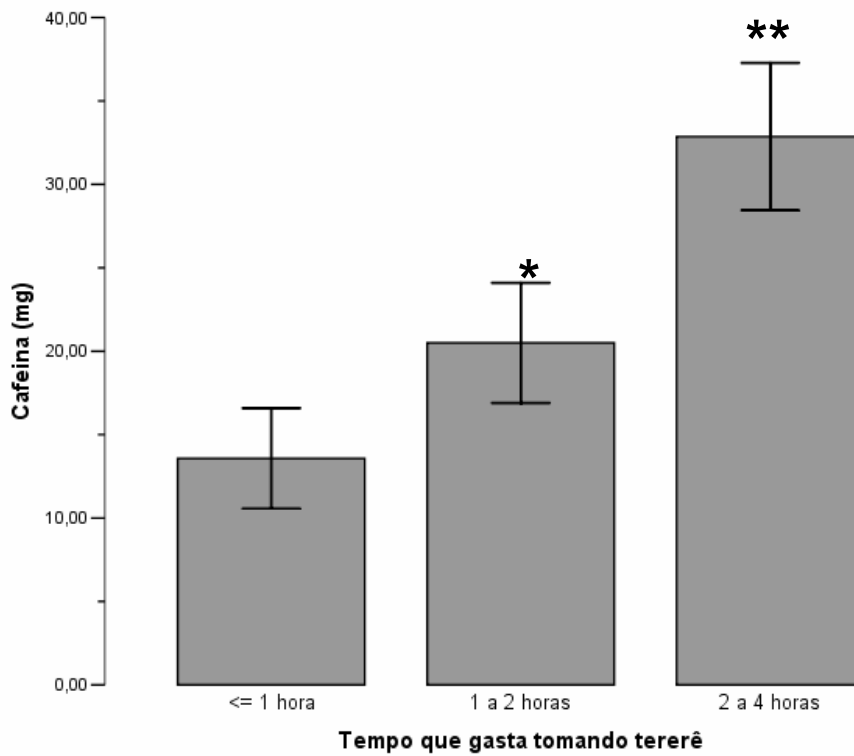


Figura 5 - Comparação dos níveis de cafeína ingerida na alimentação como tempo gasto tomando tererê

*1-2h>1h ($p<0,01$)

** 2-4h>1-2h ($p=0,03$). Os valores das barras são apresentados na forma de médias e erro-padrão.

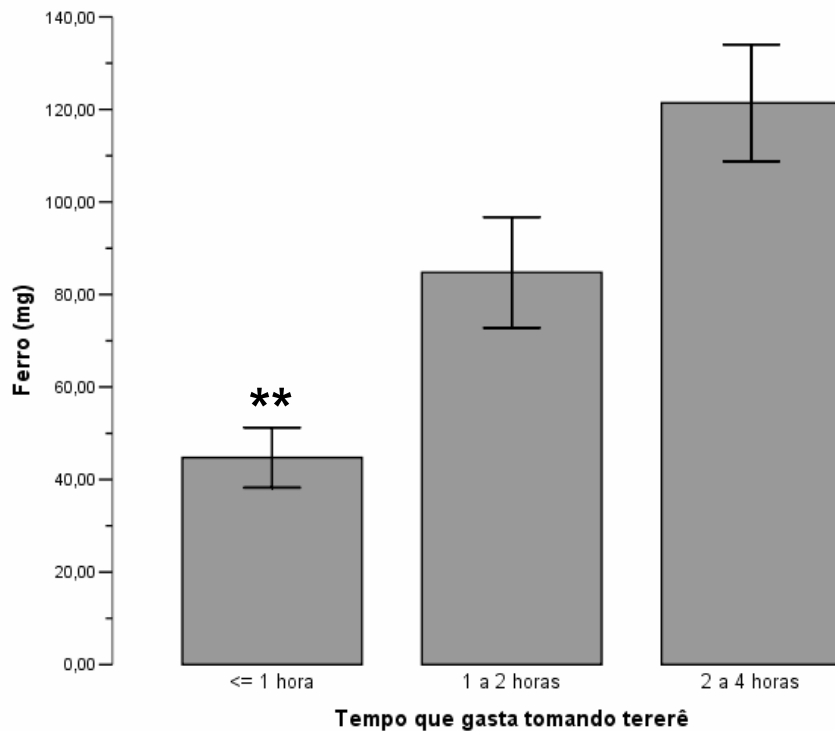


Figura 6 – Comparação dos níveis de ferro alimentar como tempo gasto tomando tererê

**1-2h>1h ($p=0,03$). Os valores das barras são apresentados na forma de médias e erro-padrão.

Comparando – se agora os valores obtidos para vários nutrientes em diversos horários no qual se consome tereré, (tabela 9) observam – se diferenças significativas de cálcio ingerido na alimentação ($p < 0,01$, figura 7) em todos os horários estabelecidos. Com relação ao ferro ingerido na alimentação, ocorrem diferenças significativamente maiores para quando o consumo de tereré é vespertino e noturno do que quando o tereré é consumido só a noite $p = 0,01$ (figura 8). Resultados semelhantes foram encontrados em relação à fibra ($p = 0,03$ figura 9) e fósforo ($p = 0,05$ figura 10). A explicação para estas diferenças provavelmente seja, semelhantemente ao caso anterior, devido ao aumento da disponibilidade destes nutrientes, provenientes da erva mate bebida em infusão fria (tereré).

TABELA 9 - Valores de ingestão alimentar habitual diária de nutrientes e concentrações séricas de cálcio e ferro segundo período que toma tereré.

	<i>Média (erro padrão)</i>			<i>p-valor</i>
	<i>Tarde</i>	<i>Tarde/Noite</i>	<i>Noite</i>	
Vitamina A - equiv. Ácido Retinóico (UI)	432,28 (49,09)	509,41 (54,01)	556,8 (83,57)	0,44
Proteína (g)	130,49 (12,76)	149 (10,01)	133,96 (13,51)	0,46
Vitamina C (mg)	147,26 (29,27)	167,17 (25,93)	139,5 (34,27)	0,78
Cafeína (mg)	23,25 (4,64)	26,23 (4,15)	20,5 (4,69)	0,58
Cálcio (mg)	1123,26 (110,19)	1688,07 (115,38)	1048,8 (185,47)	<0,01
Carboidratos (g)	473,31 (42,6)	510,73 (30,56)	427,82 (32,68)	0,33
Ferro (mg)	72,41 (11,96)	116,26 (10,82)	57,45 (18,31)	0,01
Fibra (g)	56,97 (9,54)	77,95 (5,77)	48,95 (10,27)	0,03
Fósforo (mg)	387,76 (45,9)	559,18 (50,05)	417,12 (65,16)	0,05
Lipídio (g)	97,47 (10,05)	109,42 (8,12)	113,39 (10,56)	0,54
Cálcio sérico (mg/dL)	9,45 (0,1)	9,46 (0,08)	9,43 (0,12)	0,99
Ferro sérico (ug/dL)	104,5 (10,64)	87,45 (5,95)	85,13 (6,6)	0,4

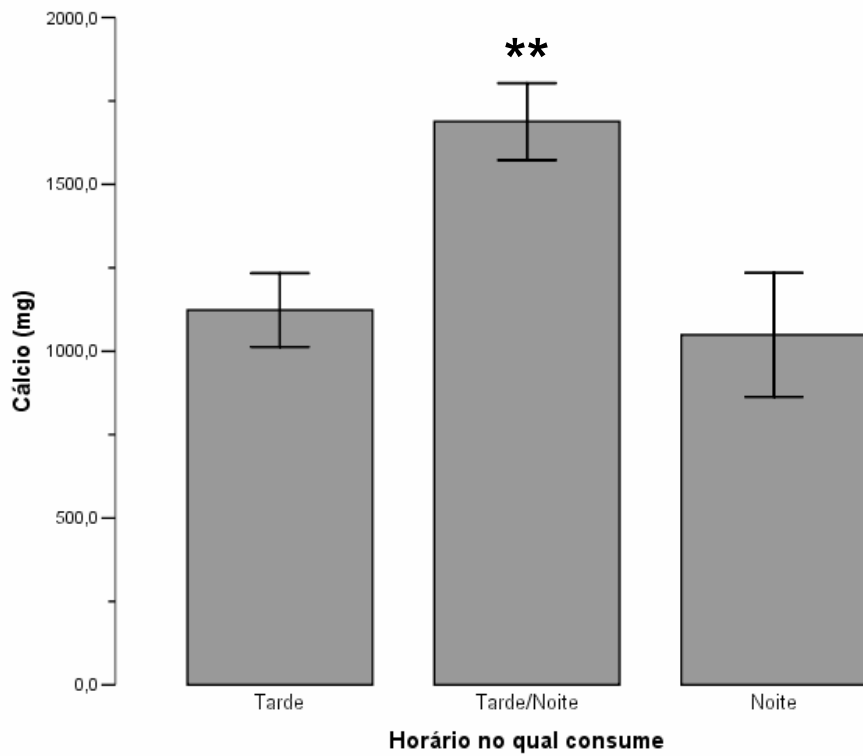


Figura 7 - Comparação dos níveis de cálcio alimentar em relação ao horário que consome tereré

** T/N>T (P<0,01), T/N>N (p<0,01). Os valores das barras são apresentados na forma de médias e erro-padrão.

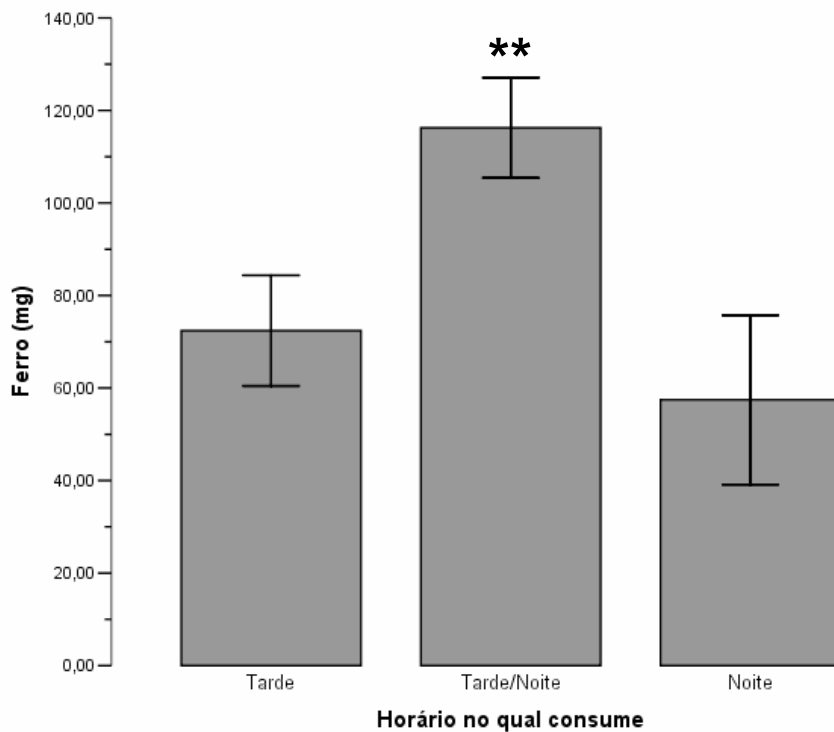


Figura 8 - Comparação dos níveis de ferro alimentar em relação ao horário que consome tereré

** T/N>T (p=0,01), T/N>N (p=0,03). Os valores das barras são apresentados na forma de médias e erro-padrão.

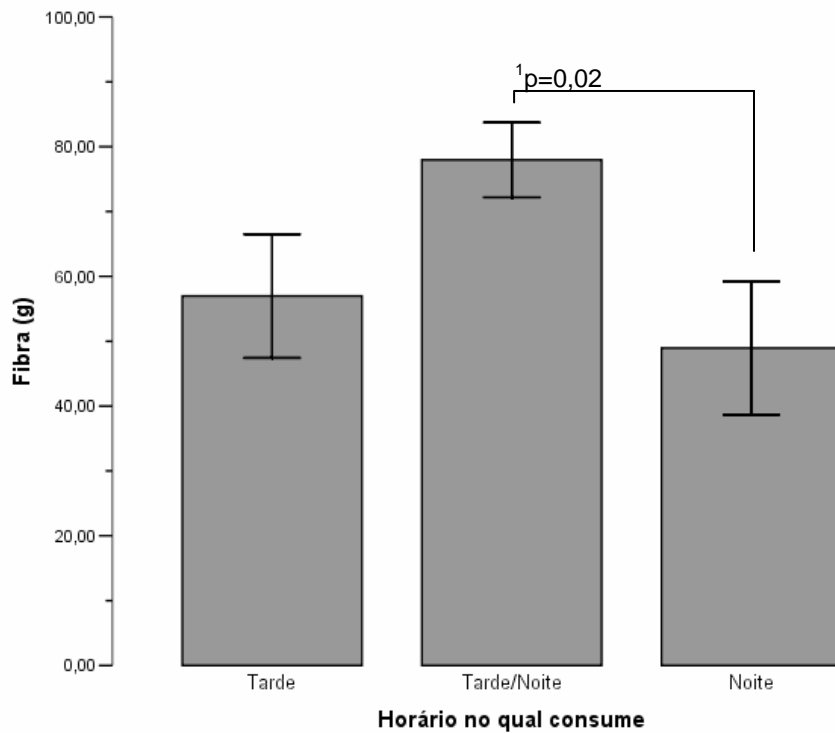


Figura 9 - Comparação dos níveis de fibra alimentar em relação ao horário que consome tereré

¹T/N>N (p=0,02). Os valores das barras são apresentados na forma de médias e erro-padrão.

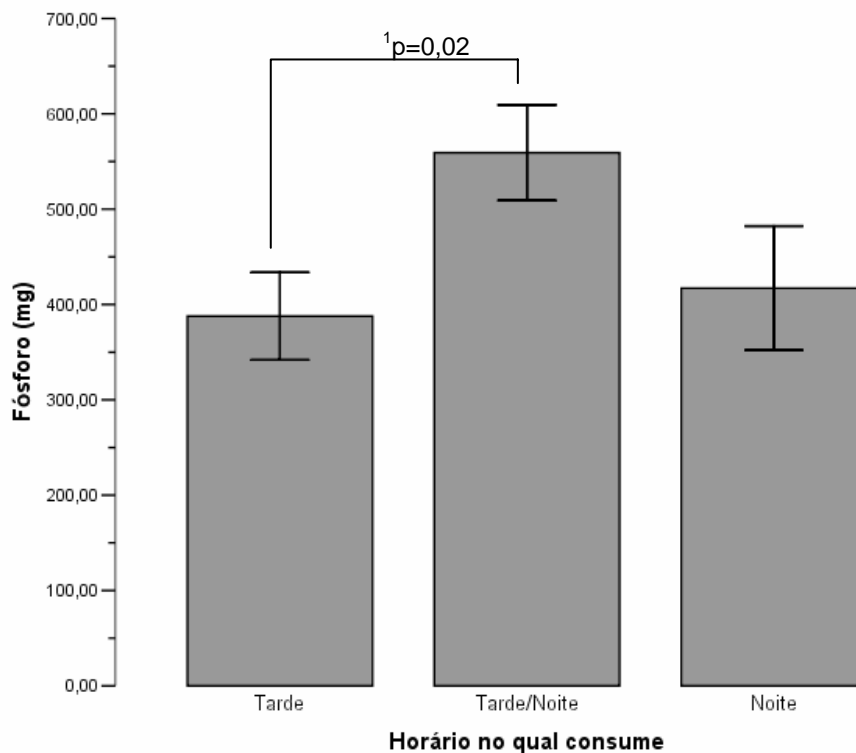


Figura 10 - Comparação dos níveis de fósforo alimentar em relação ao horário que consome tereré

¹T/N>T (p=0,02). Os valores das barras são apresentados na forma de médias e erro-padrão.

Como pode ser verificado nas tabelas 10 e 11, que exibem, respectivamente, os valores médios e erros padrões de nutrientes decorrentes da substituição de alguma refeição pelo tereré e segundo o tipo de refeição, não ocorreram diferenças significativas entre os nutrientes e as refeições.

TABELA 10 - Valores de ingestão alimentar habitual diária de nutrientes e concentrações séricas de cálcio e ferro segundo deixar de fazer alguma refeição.

	<i>Média (erro padrão)</i>		<i>p-valor</i>
	<i>Sim</i>	<i>Não</i>	
Vitamina A - equiv. Ácido Retinóico (UI)	487,1 (54,24)	499,03 (44,04)	0,88
Proteína (g)	147,51 (8,65)	137,76 (8,86)	0,44
Vitamina C (mg)	137,05 (26,85)	162,72 (20,92)	0,7
Cafeína (mg)	21,13 (3,67)	25,35 (3,37)	0,91
Cálcio (mg)	1376,62 (184,05)	1396,14 (101,83)	0,93
Carboidratos (g)	503,01 (28,82)	475,3 (27,13)	0,57
Ferro (mg)	74,82 (14,94)	97,61 (9,89)	0,18
Fibra (g)	63,68 (8,24)	66,68 (6)	0,79
Fósforo (mg)	455,84 (74,95)	488,26 (36,81)	0,67
Lipídio (g)	102,46 (8,51)	108,21 (6,83)	0,64
Cálcio sérico (mg/dL)	9,4 (0,11)	9,47 (0,06)	0,57
Ferro sérico (ug/dL)	89,91 (8,94)	92,93 (5,5)	0,68

TABELA 11 - Valores de ingestão alimentar habitual diária de nutrientes e concentrações séricas de cálcio e ferro segundo refeição que deixa de fazer.

	<i>Média (erro padrão)</i>		
	<i>Lanche</i>	<i>Jantar</i>	<i>p-valor</i>
Vitamina A - equiv. Ácido Retinóico (UI)	513,86 (74,83)	454,99 (85,48)	0,62
Proteína (g)	142,07 (8,78)	154,03 (16,61)	0,52
Vitamina C (mg)	135,64 (37,85)	138,75 (42,58)	0,79
Cafeína (mg)	23,46 (6,8)	18,35 (1,07)	0,54
Cálcio (mg)	1402,13 (317,32)	1346,02 (186,69)	0,89
Carboidratos (g)	493,13 (48,83)	514,87 (30,47)	0,73
Ferro (mg)	77,44 (21,76)	71,68 (22,64)	0,86
Fibra (g)	59,52 (13,19)	68,67 (10,05)	0,61
Fósforo (mg)	453,89 (110,28)	458,17 (112,48)	0,98
Lipídio (g)	101,86 (11,26)	103,19 (14,42)	0,94
Cálcio sérico (mg/dL)	9,57 (0,16)	9,2 (0,09)	0,09
Ferro sérico (ug/dL)	93,67 (14,84)	85,4 (10,02)	0,67

A ausência de outros estudos que verifiquem a influência do consumo de erva mate tereré em adolescentes, em relação aos nutrientes, impossibilita a comparação dos resultados obtidos nesse estudo com dados de outros autores.

6.4 Análise Univariada

As correlações realizadas entre os valores das concentrações séricas de cálcio e ferro, nutrientes da dieta, sexo e hábitos de tomar o tereré encontram-se na tabela 12. Considerando que a maior parte das variáveis não apresenta distribuição normal (mesmo após a transformação logarítmica) e que inclusive várias delas são qualitativas, foi adotado o coeficiente de correlação posto de Spearman para avaliar as inter-relações entre as variáveis estudadas.

Houve correlação entre os seguintes nutrientes:

a) cálcio alimentar relaciona - se positivamente à concentração sérica de cálcio ($p=0,03$); isto é, a medida que o cálcio alimentar aumenta, o cálcio sérico irá aumentar; esse processo se deve a absorção do cálcio por transporte passivo, como já foi mencionado;

b) fósforo alimentar se relaciona positivamente à concentração sérica de cálcio ($p=0,01$); isso pode ocorrer porque o fósforo da alimentação influencia positivamente a absorção do cálcio, elemento importante para a mineralização óssea (Oliveira e Marchini, 1998). Na verdade, o metabolismo do fósforo está intrinsecamente associado ao do cálcio, pois os fosfatos se combinam com íons de cálcio para formar hidroxapatita, a principal molécula inorgânica presente nos dentes e ossos (Anderson, 2002);

c) a cafeína, cálcio e ferro alimentar estão fortemente associadas ao tempo de consumo de tereré (tarde, noite e tarde/noite) ($p < 0,01$); a fibra e fósforo alimentar também estão associadas ao tempo de consumo de tereré ($p = 0,04$ e $p= 0,03$ respectivamente); estes dados indicam a influencia da quantidade de tereré consumido, fator este que ficou difícil de quantificar, pois os adolescentes não souberam expressar este dado;

d) cálcio, ferro e fibra alimentar se correlacionaram negativamente com as horas de ingestão de tereré (menos de 1 hora, 2 a 4 horas, etc) ($p < 0,01$ e fósforo com $p = 0,03$); provavelmente isso ocorra devido ao fato de que o tempo irá acentuar a diluição e perda das propriedades da bebida e também pelo fato da água ser um solvente, cujo excesso leva a uma diluição osmolar (Whitmire, 2002).

e) ferro sérico se correlacionou negativamente com o sexo, isso é devido a predominância do sexo feminino na pesquisa (65%) e por elas nesse período iniciar a menarca. Como já relatado anteriormente.

TABELA 12 - Coeficientes de correlação entre os valores dos nutrientes e cálcio e ferro sérico e erva mate Tereré.

		<i>Ca</i> <i>sérico</i> <i>mg/dL</i>	<i>Tempo</i> <i>tereré</i>	<i>Situação</i> <i>terere</i>	<i>Horas</i> <i>de</i> <i>terere</i>	<i>Fe</i> <i>serico</i> <i>Ug/dl</i>
Vitamina A - equiv. retinol (UI)	Coef. correl.	0,05	-0,1	0,22	0,01	0,22
	<i>p-valor</i>	0,75	0,51	0,16	0,92	0,18
Proteína (g)	Coef. correl.	-0,11	0,12	-0,08	-0,28	0,16
	<i>p-valor</i>	0,51	0,43	0,62	0,07	0,32
Vitamina C (mg)	Coef. correl.	0,02	-0,04	0,14	-0,11	0,26
	<i>p-valor</i>	0,92	0,77	0,36	0,48	0,11
Cafeína (mg)	Coef. correl.	0,26	0,51	-0,08	-0,14	-0,2
	<i>p-valor</i>	0,1	0	0,58	0,37	0,21
Cálcio (mg)	Coef. correl.	0,34	0,83	0,05	-0,47	0,01
	<i>p-valor</i>	0,03	<0,01	0,73	<0,01	0,9
Carboidratos (g)	Coef. correl.	0,15	0,24	-0,01	-0,25	0,09
	<i>p-valor</i>	0,35	0,13	0,93	0,11	0,6
Ferro (mg)	Coef. correl.	0,18	0,53	-0,03	-0,46	0,13
	<i>p-valor</i>	0,27	<0,01	0,82	<0,01	0,43
Fibra (g)	Coef. correl.	-0,01	0,32	-0,01	-0,42	0,1
	<i>p-valor</i>	0,97	0,04	0,91	<0,01	0,54
Fósforo (mg)	Coef. correl.	0,41	0,34	0,09	-0,33	0,18
	<i>p-valor</i>	0,01	0,03	0,54	0,03	0,28
Lipídio (g)	Coef. correl.	0	0,08	<0,01	-0,02	-0,03
	<i>p-valor</i>	0,98	0,6	0,96	0,87	0,86
Sexo	Coef. correl.	0,19	0,04	-0,01	0,11	-0,35
	<i>p-valor</i>	0,22	0,78	0,94	0,46	0,02

Nota: Coeficientes de correlação de *Spearman* para os pares de variáveis.

6.5 Análise de Regressão Linear Múltipla

Os resultados dos modelos de regressão linear múltipla obtido pelo método *Backward Stepwise*, tendo as concentrações de ferro e cálcio séricos, como variáveis dependentes estão nas tabelas 13 e 14, respectivamente. Na tabela 13, observa – se que duas variáveis independentes permaneceram na amostra: fósforo e sexo. Destas variáveis, a relação positiva ocorreu para o fósforo, provavelmente devido à sua capacidade de ligar –

se aos ligantes de fosfato (Mahan e Escott-Stump, 2002). Com relação ao sexo, essa associação foi significativamente inversa, provavelmente porque durante a puberdade as necessidades de ferro aumentam no sexo masculino, ao passo que no sexo feminino essas necessidades continuam estáveis durante a adolescência e na vida adulta (Galan,1992) como já relatado. Acrescenta – se o fato de que, em adolescentes do sexo feminino, há maior perda do mineral a partir da menarca, associada ao intenso crescimento que ocorre nesta etapa da vida, tornando esse grupo mais vulnerável á deficiência de ferro (Fujimori *et al.*, 1996).

TABELA 13 - Resultado análise de variância e estimativas dos coeficientes da regressão linear múltipla (método Backward Sepwise) para as concentrações séricas de ferro

Efeito	FERS EP ¹	FERS β^2	FERS EP β	SQ ³	GL ⁴	QM ⁵	F	p
Interseção	0.586			2.521	1	2.521	34.185	0.000001
Fósforo	0.097	0.304	0.148	0.308	1	0.308	4.184	0.047
Sexo	0.092	-0.417	0.148	0.578	1	0.578	7.847	0.008
Erro				2.728	37	0.073		

¹EP=Erro Padrão; ² β =coeficiente de regressão; ³SQ= Soma de Quadrados; ⁴GL=Graus de Liberdade; ⁵QM=Quadrado Médio.

Na tabela 14, pode ser verificado que duas variáveis independentes permaneceram na amostra: ferro alimentar e o tempo que gasta tomando tereré, sendo verificada relação negativa para o ferro. Tal correlação negativa pode ser justificada pela capacidade do ferro de se ligar aos mesmos receptores que o cálcio (Mahan e Escott-Stump., 2002).

Por outro lado, o tempo gasto tomando tereré teve associação positiva com a concentração sérica de cálcio. Isto pode ser devido à quantidade de cálcio dietético existente na erva mate, levando a uma absorção intestinal de cálcio passiva, que corresponde a difusão simples ou facilitada (Buzinaro *et al.*,2006).

TABELA 14 - Resultado da análise de variância e estimativas dos coeficientes da regressão linear múltipla (método Backward Stepwise) para as concentrações séricas de cálcio

Efeito	CALS EP ¹	CALS β^2	CALS EP β	SQ ³	GL ⁴	QM ⁵	F	p
Interseção	0.309			9.460	1	9.460	83.183	0.000
Ferro	0.079	-0.391	0.168	0.616	1	0.616	5.417	0.025
Tempo tereré	0.047	0.358	0.168	0.516	1	0.516	4.544	0.039
Error				4.208	37	0.113		

¹EP=Erro Padrão; ² β =coeficiente de regressão; ³SQ=Soma de Quadrados; ⁴GL=Graus de Liberdade; ⁵QM=Quadrado Médio.

Não se pode deixar de reconhecer o coeficiente de regressão baixo e as correlações "modestas" entre os valores de ingestão de nutrientes. As concentrações séricas de cálcio e ferro e o hábito de consumir tereré podem ocorrer devido à influência de vários fatores, como estimativa errônea da ingestão dietética, variação na biodisponibilidade e diferenças na absorção devido à composição da dieta (Borel, 2003; Bogers *et al.*, 2004).

6.6 Considerações finais.

Se o consumo de erva mate na forma de tereré é um hábito muito freqüente entre os adolescentes, é importante a realização de estudos adicionais sobre a ação deste produto no organismo, com variáveis mais passíveis de serem controladas. Nestes experimentos, os sujeitos participariam da pesquisa em períodos pré – estabelecidos, aonde só consumiriam tereré. A avaliação também poderia ser melhorada com o uso de marcadores bioquímicos mais específicos para melhor refinamento dos dados como a ferritina para dosagem de ferro sendo ela a principal proteína para estocagem de ferro, quantificando melhor o estoque de ferro no organismo humano (Hunter,1998) e para o cálcio testes de absorção podem ser utilizados como isótopos estáveis(Weaver e Liebman,2002) ou pelo teste de supressão do paratormônio(Guillemant e Guillemant,1993). Também seria importante a pesquisa realizada em uma amostragem maior, com sujeitos adultos que também consomem tereré com freqüência.

A hipótese formulada neste trabalho, de que a erva mate consumida por infusão fria causaria má absorção de cálcio e ferro, levando a uma menor concentração séricas destes nutrientes não foi confirmada. Realmente, pode – se perceber com clareza que, o consumo de tereré não interfere na absorção destes nutrientes, ao contrário o tereré se associou positivamente como cálcio sérico.

Outra alternativa é que níveis de cálcio e ferro séricos normais, segundo análise bioquímica, na maioria dos adolescentes avaliados, podem estar refletindo a habilidade do organismo em fazer ajustes homeostáticos.

7 - Conclusões

No estudo descritivo verificou – se:

- Menor frequência da concentração sérica de ferro no sexo feminino.
- Maior frequência da concentração sérica de ferro nos 17 anos meio do pico de estirão da puberdade.
- Maior frequência na ingesta alimentar de cálcio, ferro, fibra e fósforo nos que consomem tereré a tarde e a noite.
- Maior frequência de cálcio alimentar, nos que consomem tereré com amigos e sozinho.
- Maior frequência na ingesta alimentar de cafeína, cálcio e ferro nos que consomem tereré por 2 a 4 horas/dia.

No estudo de associação, verificou - se:

Na análise de regressão múltipla, os fatores determinantes da concentração de cálcio sérico foram: ferro dietético e horas tomando tereré. Determinantes da concentração de ferro sérico foram: fósforo dietético e sexo.

Na análise univariada, as variáveis significativamente correlacionadas com a concentração de cálcio sérico foram; cálcio e fósforo alimentar.

As variáveis correlacionadas com o tempo gasto no consumo de tereré foram: cálcio, ferro e fósforo alimentar.

8-Referências Bibliográficas

Almeida LCM, Naves MMV. Biodisponibilidade de ferro em alimentos e refeições: aspectos atuais e recomendações alimentares. *Ped Mod* 2002; 38: 272-78p.

Anderson JJB. Minerais. In: Mahan LK, Escott-Stump S. Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia. 11 ed. São Paulo, 2005. 106-45p.

Albano RD, Souza SB. Ingestão de energia e nutrientes por adolescentes de uma escola pública. *J Pediatr* 2001; 77: 512-16p.

Andersen LF, Nes M, Sandstad B, Borneboe GE, Druon CA. Dietary intake among Norwegian adolescents. *Eur J Clin Nut* 1995; 49: 555-64p.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA ERVA – MATE. Santa Cruz do Sul. Ed Gazeta, 1999.64p.

Andrade FM, Lino FC, Simões LL. Diagnóstico da cadeia produtiva da *Ilex paraguariensis* St. Hill erva – mate. 1999[serial online]. [Http://www.unicamp/nipe/rbma/ervamate.html](http://www.unicamp/nipe/rbma/ervamate.html) (20 junho2003)

Bianchi MLP, Silva HC, Oliveira JEO. Considerações sobre a biodisponibilidade do ferro dos alimentos. *Arch Latino-am Nutr* 1992; 42: 94-100p

Bianculli C, Carmuega E, Armatta A *et al.* Factores de riesgo para la salud y la situación nutricional de los adolescentes urbanos em Argentina. *Adolesc Latino-am* 1998; 1: 92-104p.

Barbosa KBF, Priore SE, Franceschini SCC, Ribeiro SMR. Hábitos alimentares de adolescentes com sobre peso e eutrofia assistidos por um programa específico no município de Viçosa – MG. *Nutr Brasil* 2004; 3: 22-37p.

Bravo L. Polyphenols: Chemistry, dietary sources metabolism and nutritional significance. *Nutr Rev* 1998; 56: 317-33p.

Borel P. Factors affecting intestinal absorption of highly lipophilic food microconstituents (Fat-soluble vitamins, carotenoids and phytosterols). *Clin Chem Lab Med* 2003; 41: 979-94p.

Bogers RP, van Assema P, Kester ADM, Westerterp KR, Dagnelie PC. Reproducibility, validity, and responsiveness to change of a short questionnaire for measuring fruit and vegetable intake. *Am J Epidemiol* 2004; 159: 900-9p.

Burgstaller, JA. 700 Hierbas Medicinales, Edicial SA, Buenos Aires, 1994 – http://reality.sgi.com/omar/personal/argentina/mate_refs.html.

Buzinaro EF, Almeida RNA, Mazeto GMFS. Biodisponibilidade de Cálcio Dietético. *Arq Brás Endocrinol Metabo* 2006, 50: 852-61p.

Chan GM, Venkataraman P, Tsang RC, The Physiology Of Calcium In The Human Neonate. IN: Holic MF, Gray TK, Anast CS. (Eds). In: Perinatal calcium and phosphorus metabolism. S.l.: Elsevier Science Publishers B.V. 1983. 331-49p.

Cintra IP, Meo VDH, Schmitz BAS, Franceshini SCC, Taddei JAAC, Sigulem OM. Métodos de inquéritos dietéticos. *Cad Nutr* 1997; 13: 11-23p.

Cuppari, Lilian. Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto. 1. ed. São Paulo: Malone; 2002. 406p.

Cohen J, Cohen P. Multiple regression/correlation: two or more independent variables. In: Applied multiple regression/correlation analysis for the behavior sciences. London: Ed Lawrence Erlbaum Associates, 2ed. 1983.

Caroba DCR, Silva MV. Consumo alimentar de adolescentes matriculados na rede publica de ensino de Piracicaba – SP. *Segurança Alimentar e Nutricional*, Campinas 2005; 12: 55-66p.

Devincenzi UM, Ribeiro LC, Sigulem DM. Anemia ferropriva na primeira infância. Rev Comp Nutr 2000, 5-17p.

Douglas CR. Tratado de fisiologia aplicado à saúde. 5. ed. São Paulo: Robe; 2002.1582p.

Esmelindro MC, Toniazzo G, Walzuka DC, Oliveira O. Caracterização físico-química da erva-mate influência das etapas do processamento industrial. Ciência Tecnol Aliment, Campinas 2002; 22: 193-204p.

Euclides MP. Nutrição do Lactente: base científica para uma alimentação adequada. 2 Ed. Rev atual. Viçosa: Minas Gerais; 2000. 489p.

Fujimori E, Szarfarc SC, Oliveira IMV. Prevalência de anemia e deficiência de ferro em adolescentes do sexo feminino – Taboão da Serra, SP. Rev Latino-am Enfer, Ribeirão Preto 1996; 4: 49-63p.

Galan P, Deheeger M, Hercberg S. La deficiência de hierro durante a adolescencia. An Esp Pediatr 1992; 36: 90-94p.

Gambardella AMD, Frutuoso MFP, Franch C. Pratica alimentar de adolescentes. Rev Nutr, Campinas 1999; 12: 5-19p.

Gambardella AMD. Adolescentes, estudantes de período noturno: como se alimentam e gastam suas energias. São Paulo, 1996. 42-60 p.Tese (doutorado)- Faculdade de Saúde Pública da USP, 1996.

Guillemant J, Guillemant S. Comparison of the suppressive effect of two doses(500mg vs 1500mg) of oral calcium on parathyroid hormone secretion and on urinary cyclic AMP. Calcif Tissue Int1993; 53:304-6p.

Henriques SG, Cozzolino FMS. Ferro. In: Biodisponibilidade de nutrientes.2.ed. atual. E ampl.-Brueri, São Paulo:Manole; 2007, 508-32p.

Hunter D. Biochemical indicators of dietary intake. In: Willett WC. Nutritional epidemiology. Nova York, Oxford University Press, 1998. 174 - 243p.

Heinrichs R, Malavolta E. Composição Mineral do Produto Comercial da Erva Mate. Ciência Rural, Santa Maria 2001; 31: 781-85 p.

Hamill PVV, Drizd TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF, Moore WM. Physical growth: National Center for Health Statistics Percentiles. Am J Clin Nutr 1979. 607-29p.

Iuliano BA, Frutuoso MFP, Gambardella AMD. Anemia em adolescentes segundo maturação sexual. Rev Nutr, Campinas 2004; 17: 37-43p.

INSTITUTE OF MEDICINE, In Dietary Reference Intakes for vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, molybdenum, nickel, selenium, vanadium, and Zinc. Food and Nutrition Board. Washington, DC. National Academy Press, 2002.

Ilson O. A história do tereré. Rev. Opinião de Dourados 2001, 6: 18-19p.

Jacobson MS, Eisenstien E, Coelho SC. Aspectos nutricionais na adolescência. Adolesc Latino-am 1998; 1: 75-83p.

Jacobson MS, Rees J, Golden N, Irwin C. Adolescent nutritional disorders. Annals of the New York Academy of Sciences 1997; 12-16p.

Kuczmarski RJ, Flegal KM, Campbell SM, Johnson CL. Increasing prevalence of overweight among US adults: the National Health and Nutrition Examination Surveys. 1960 to 1991. JAMA 1994, 272: 205-211p.

Lerner BR, Lei DLM, Chaves SP, Freire RD. O cálcio consumido por adolescentes de escolas públicas de Osasco, São Paulo. Rev Nutr Campinas 2000; 13: 57-63p.

Massey L, Whiting S. Caffeine. Urinary calcium, calcium metabolism and bone. *J Nutr* 1993; 123: 1611-4p.

Maia AB. Xantinas. *Revista Ciência Hoje*, Belo Horizonte. 2001; 7p.

Maccari AJ, Santos APR. Produtos alternativos e desenvolvimento da tecnologia industrial na cadeia produtiva da erva-mate. Curitiba: MCT/CNPq/PACCT, 2000.

Martins PO, Trindade ZA, Almeida ÂMO. O ter e o ser: representações sociais da adolescência entre adolescentes ou inserção rural e urbana. *Psicol Reflex Crit* 2003, 16: 555-568p.

Mahan LK. Nutrição na adolescência. In: Mahan LK, Escott-Stump S. Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia. 9 ed. São Paulo: Roca; 1998. 280-291 p.

Muller MS, Cornelsen JM. Normas e padrões para teses, dissertações e monografias. 5 ed. Atual. Londrina: Eduel, 2003. 155p.

Matkovic V. Diet, genetics and peak bone mass of adolescents girls. *Nutr Today* 1991, 26: 21-24p.

Mahan L Kathleen, Escott-Stump S. Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia. 10. ed. São Paulo: Roca, 2002, 1157 p.

Malavolta E, Vitti GC, Oliveira SA. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2ªed. Piracicaba: Assoc Bras Pesq do Potássio e do Fósforo, 1997. 319p.

Moreiras O, Carbajal A. Determinantes socioculturales del comportamiento alimentario de los adolescentes. *An Esp Pediatr* 1992; 36: 102-5p.

National Research Council Recommended Dietary Allowance. 10 ed. Washinton DC: National Academy Press; 1989.

Oliveira JED, Marchini SJ. Ciências nutricionais. 1ed. São Paulo: SARVEIR, 1998; 403p.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Necesidades de salud de los adolescentes. Genebra; 1977. 55p. (série de informes técnicos, 609).

Ortega RM, Gonzáles- Fernandez M, PAZ L, Andrés P, Jimenez LM, Jimenez MJ. et al. Influência del status em hierro em la atencion y rendimiento intelectual de um colectivo de adolescentes espanoles. Arch Latino-am Nutr 1993; 43: 6-11p.

Priore S E. Composição corporal e hábitos alimentares de adolescentes: uma contribuição à interpretação de indicadores de estado nutricional (tese). São Paulo: Univ. Fed. De São Paulo - Escola Paulista de Medicina; 1998.

Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzecry EH, Gomes MCS, Costa VM. Tabela para avaliação do consumo alimentar em medidas caseiras. Rio de Janeiro: Produção independente, 1998. 75 p.

Ramallo LA, Smordewski M, Valdez E C, et al. Contenido nutricional del extracto acuoso de la yerba mate em três formas diferentes de consumo. La Alim Latino-am, Buenos Aires 1998, 225p.

Reginatto FH, Athayde ML, Gosmann G. Methyxanthines accumulation in Ilex Species – caffeine and theobromine in erva mate (Ilex paraguariensis). J Braz Chem Soc 1999; 10: 443-446p.

Souza PDN, Rodrigues LG. Biodisponibilidade do ferro na alimentação infantil. Rev Nutr Brasil 2004; 3: 23p.

Souza MP, Matos MEO, Matos FJA, Machado MIL, Craveiro AA. Constituintes Químicos Ativos de Plantas Medicinais Brasileiras, Editora da UFC: Fortaleza; 1991, 415p.

Spear BA. Nutrição na Adolescência. In: Mahan LK, Escott-Stump S. Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia. 11 ed. São Paulo: Roca; 2005. 270-287p.

Slater B, Philippi ST, Fisberg RM, Latorre MRDO. Validation of a semi – quantitative adolescent food frequency questionnaire applied at a public school in São Paulo, Brazil. Eur J Clin Nutr 2003; 57: 629-35p.

Serejo H, Arroda E, Aquino R, Gomes O G, Saldanha A. Ciclo da erva mate em Mato Grosso do Sul – 1883 a 1947. Concurso de Monografias, Campo Grande 1986. serie coletânea. Organização das Cooperativas Brasileiras.

Silva CC, Teixeira AS, Goldberg TBL. Impacto da ingestão de cálcio sobre a mineralização óssea em adolescentes. Rev Nutr Campinas 2002; 17: 351-359p.

Silva CC, Goldberg BL, Teixeira AS, Dalmas JC. Mineralização óssea em adolescentes do sexo masculino: nos críticos para a aquisição de massa óssea. J Pediatr Rio de Janeiro 2005; 80: 461-7p.

Silva AGH, Cozzolino SMF. Cálcio. In: Biodisponibilidade de nutrientes. 2 ed atual e ampl. Barueri, São Paulo: Manole; 2007. 456-81p.

Siegel S, Castellan JRNJ. Nonparametric Statistics. Second edition. New York: McGraw-Hill.Int; 1988. 399p.

Urbano RDM, Vitalle MSS, Juliano Y, Amâncio OMS. Ferro cobre e zinco em adolescentes no estirão pubertário. J Pediatr Rio de Janeiro 2002; 78: 327-34p.

Vanucchi H, Menezes E W, Campana A O, Lajolo F M. Aplicação das recomendações nutricionais a população brasileira. Ribeirão Preto, Editora: Legisn Suma Ltda, 1990.

Vieira VCR, Piores L, Ribeiro EMR, Franceschini SCC, Almeida LP. Perfil socioeconômico, nutricional e de saúde de adolescentes recém – ingressos em uma universidade pública brasileira. Rev Nutr Campinas 2002; 15: 273-282p.

Vieira VCR, Priore SE, Ribeiro SMR, Franceschini SCC. Alterações no padrão alimentar de adolescentes com adequação pondero – estrutural e elevado percentual de gordura corporal. Rev. Bras Saúde Matern Infant Recife 2005; 5: 93-102p.

Wardley BL, Puntisjwl, Taitz LS. Handbook of child nutrition. New York: Oxford University Press; 1997.257p.

Weaver CM, Liebman M. Biomarkers of bone heath appropriate for evaluating functional foods designed to reduce risk of osteoporosis. British J Nutr 2002; 88:225-32p.

Weinfeld A. Iron Stores. In: HarWerth HG, Vannott A, editores. Iron Deficiency. London: Academic Press; 1970. 329p.

Whitmire JS, Água, Eletrólitos e Equilíbrio Ácido-base. Mahan L.K, Escott-Stump S. Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia.10 ed. São Paulo: Roca, 2002.146-156p.

Winge H. Benefícios da Erva Mate. Disponível em: <http://www.folle.com.br/beneficios.htm>. Acesso em: 26 novembro 2003.

9 - Apêndices

Apêndice A

QUESTIONÁRIO: FREQUÊNCIA ALIMENTAR (QFAA)

I. Doces, salgadinhos e guloseimas:

ALIMENTO	QUANTIDADE	Nunca	menos de 1X mês	1 a 3X mês	1X por sem	2 a 4X sem	1X dia	2 ou mais X dia
B1. Batatinha tipo chips ou Salgadinho	1/2 pacote grande							
B2. Chocolate/ Brigadeiro	1 tablete/ 1 barrinha peq/ 3 unidades peq							
B3. Bolo comum/ Bolo Pullman	1 fatia média							
B4. Sorvete massa/ palito	2 bolas/ 1 unidade							
B5. Achocolatado em pó (Nescau, Quick, etc.)	2 colheres de sopa rasa							
B6. Pipoca estourada (doce ou salgada)	1 saco médio de pipoqueiro							
B7. Açúcar adicionado em café, chá, leite, etc.	2 colheres sobremesa							
B8. Balas	2 unidades							
B9. Doces de frutas (goiabada, marmelada, doce abóbora)	1 fatia fina/ 1 unidade média							
B10. Sobremesas tipo mousse	1 taça/ 1 pote							
B11. Croissant de chocolate	1 unidade média							

II. Salgados e preparações:

ALIMENTO	QUANTIDADE	Nunca	menos de 1X mês	1 a 3X mês	1X por sem	2 a 4X sem	1X dia	2 ou mais X dia
B12. Cheesebúrguer de carne/ frango	1 sanduíche							
B13. Sanduíche (misto, queijo, frios ou quentes)	1 sanduíche							
B14. Sanduíche natural	1 sanduíche							
B15. Coxinha/ Risólis/ Pastel/ Enroladinho frito de presunto e queijo	1 unidade média							
B16. Pão de queijo	1 unidade média							
B17. Esfiha / Empada / Pão de Batata / Enroladinho assado de presunto e queijo	1 unidade média							
B18. Salada de batata com maionese	1 colher de servir							
B19. Sopa (canja, feijão, legumes)	1 prato fundo							
B20. Farofa (de farinha de mandioca)	1 colher de servir							

B21. Pizza	1 fatia média							
B22. Cachorro quente	1 sanduíche							
B23. Croissant presunto e queijo	1 unidade média							

III. Leites e produtos lácteos:

ALIMENTO	QUANTIDADE	Nunca	menos de 1X mês	1 a 3X mês	1X por sem	2 a 4X sem	1X dia	2 ou mais X dia
B24. Leite integral	1 copo de requeijão cheio							
B25. Leite desnatado	1 copo de requeijão cheio							
B26. Leite fermentado (Yakult®)	1 garrafinha							
B27. Iogurte natural/ frutas	1 pote							
B28. Iogurte diet	1 pote							
B29. Queijo minas frescal/ ricota, cottage	1 fatia média							
B30. Requeijão	1 colher de sopa							

IV. Óleos e Gorduras:

ALIMENTO	QUANTIDADE	Nunca	menos de 1X mês	1 a 3X mês	1X por sem	2 a 4X sem	1X dia	2 ou mais X dia
B31. Maionese tradicional	1 colher de sopa							
B32. Manteiga (origem animal)	1 ponta de faca							
B33. Margarina (origem vegetal)	1 ponta de faca							
B34. Azeite de Oliva	1 colher de café							

V. Cereais, pães e tubérculos:

ALIMENTO	QUANTIDADE	Nunca	menos de 1X mês	1 a 3X mês	1X por sem	2 a 4X sem	1X dia	2 ou mais X dia
B35. Arroz cozido	4 colhs. de sopa/ 1½ colher de servir/ 1 escumad. grande							
B36. Macarrão/ instantâneo/ ao sugo/ manteiga	3 colheres de servir/ pegador							
B37. Massas (lasanha, raviole, capeleti)	1 pedaço médio/ 1 prato raso							
B38. Biscoitos sem recheio/ cream craker	15 unidades							
B39. Biscoitos com recheio	7 unidades							
B40. Pão francês/ forma/	1 1/2 unidade/							

integral/ caseiro/ pão de hot dog	3 fatias							
B41. Cereal matinal tipo Sucrilhos®/ Barra de cereal	1 xícara de chá/ 1 unidade							
B42. Batatas fritas de palito	1 saquinho pequeno/ 1 colher de servir							
B43. Batatas (purê, sauté)	1 colher de servir							
B44. Polenta (cozida ou frita)	5 barrinhas médias/ 5 colheres de sopa							
B45. Mandioca cozida	2 pedaços médios							
B46. Pamonha doce/ salgada	1 unidade média							

VI. Verduras e legumes:

ALIMENTO	QUANTIDADE	Nunca	menos de 1X mês	1 a 3X mês	1X por sem	2 a 4X sem	1X dia	2 ou mais X dia
B47. Alface	1 porção / 6 folhas médias							
B48. Acelga/ repolho	2 colheres de servir							
B49. Agrião/ rúcula	3 ramos/ 5 folhas médias							
B50. Couve-flor	2 ramos médios							
B51. Beterraba	1 colher de servir							
B52. Cenoura	1 colher de servir							
B53. Espinafre/ couve	1 colher de servir							
B54. Ervilha	2 colheres de sopa							
B55. Milho verde	1 colher de sopa							
B56. Pepino	6 fatias médias							
B57. Tomate	3 fatias médias							

VII. Frutas:

ALIMENTO	QUANTIDADE	Nunca	menos de 1X mês	1 a 3X mês	1X por sem	2 a 4X sem	1X dia	2 ou mais X dia
B58. Abacate	½ unidade							
B59. Abacaxi	1 fatia média							
B60. Banana	1 unidade média							
B61. Laranja/ mexerica	1 unidade média							
B62. Maçã/ pêra	1 unidade média							
B63. Mamão	1 fatia média							
B64. Melão/ Melancia	1 fatia média							
B65. Manga	1/2 unidade média							
B66. Morangos	½ xícara de chá							
B67. Uva	1 cacho médio							

VIII. Feijão:

ALIMENTO	QUANTIDADE	Nunca	menos de 1X mês	1 a 3X mês	1X por sem	2 a 4X sem	1X dia	2 ou mais X dia
B68. Feijão (marrom ou preto)	1 ½ concha média							

IX. Carnes e Ovos:

ALIMENTO	QUANTIDADE	Nunca	menos de 1X mês	1 a 3X mês	1X por sem	2 a 4X sem	1X dia	2 ou mais X dia
B69. Carne cozida (bife role/ moída/ de panela/ picadinho)	1 fatia média/ 1 C.de servir/ 1 unidade média							
B70. Bife frito/ bife à milanesa	1 unidade média							
B71. Frango cozido/ assado/ grelhado/ frito	1 pedaço médio/ 1 unidade média							
B72. Peixe frito	1 filé médio/ posta							
B73. Carne suína (bisteca/ lombo)	1 unidade média/ 1 fatia média							
B74. Ovo frito/ mexido/ Omelete	1 unidade média/ 1 pedaço médio							
B75. Embutidos (presunto/ peito de peru, mortadela, salame etc)	2 fatias médias							
B76. Salsicha	1 1/2 unidade							
B77. Lingüiça	1 gomo médio							

X. Bebidas:

ALIMENTO	QUANTIDADE	Nunca	menos de 1X mês	1 a 3X mês	1X por sem	2 a 4X sem	1X dia	2 ou mais X dia
B78. Refrigerante normal	1 1/2 copo de requeijão/ 1 lata							
B79. Refrigerante diet	1 1/2 copo de requeijão/ 1 lata							
B80. Chá mate com sabor	1 lata							
B81. Suco de abacaxi com açúcar	1 copo de requeijão							
B82. Suco de laranja/ mexerica com açúcar	1 copo de requeijão							
B83. Suco de mamão com açúcar	1 copo de requeijão							
B84. Suco de melão/ melancia com açúcar	1 copo de requeijão							
B85. Limonada/ laranjada com açúcar	1 copo de requeijão							
B86. Sucos naturais com leite/ Vitaminas de frutas	1 copo de requeijão							
B87. Sucos artificiais	1 copo de requeijão							
B88. Café	1 xícara de café pequena							
B89. Cerveja	1 copo médio							
B90. Vinho	1 copo médio							
B91. Batida	1 copo médio							
B92. Água	1 copo de requeijão							
B93. Chimarrão	1 cuia							

XI. Outros:

ALIMENTO	QUANTIDADE	Nunca	menos de 1X mês	1 a 3X mês	1X por sem	2 a 4X sem	1X dia	2 ou mais X dia
B94. Adoçante gotas/ pó								

XII. Não mencionados:

ALIMENTO	QUANTIDADE	Nunca	menos de 1X mês	1 a 3X mês	1X por sem	2 a 4X sem	1X dia	2 ou mais X dia
B95. tereré	1 cuia							

Em qual situação você costuma tomar tereré?

Roda de amigos () sozinho () família () escola()

Em que horário você costuma tomar tereré?

à tarde sim não

à noite sim não

tarde/noite sim não

Quanto tempo você gasta por dia tomando tereré?

até 1 hora 1 a 2 horas 2 a 4 horas

Você costuma deixar de fazer uma refeição por ter tomado ou para tomar tereré?

sim não . Qual? _____

Apêndice B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

1. Título do projeto de pesquisa: fatores determinantes da concentrações de cálcio e ferro sérico em adolescentes.

Delineamento do Estudo e Objetivos: estudo descritivo, com objetivo de conhecer os fatores preditores das concentrações séricas de cálcio e ferro em adolescentes de ensino médio na cidade de Dourados/MS.

Procedimentos de pesquisa: A pesquisa será desenvolvida através de entrevista individual dos participantes, coleta de sangue por profissionais habilitados do Laboratório Santa Rosa, análise bioquímica do material coletado e avaliação nutricional a partir das informações sistematizadas.

1. Desconfortos, Riscos e Benefícios esperados: há previsão de desconfortos pela coleta de sangue, mas os benefícios esperados são: prevenção de futuras doenças, melhor esclarecimento sobre os componentes da erva mate e sua interferência à saúde, auxiliar na manutenção da saúde, conhecimento sobre uma nutrição adequada.

2. Procedimentos alternativos: Não existe a previsão de procedimentos alternativos.

3. Garantia de acesso ao protocolo de pesquisa: Em qualquer etapa de desenvolvimento do trabalho o sujeito da pesquisa terá acesso à pesquisadora para esclarecimento de eventuais dúvidas. A coordenadora do protocolo de pesquisa trata-se da Nutricionista Andréa Ribeiro Luz Chamaa, CRN 3- 10535 e professora do Curso de Nutrição da Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde da UNIGRAN, que pode ser encontrada pelo telefone (67) 9971-7667.

4. Garantia de Liberdade: É garantida ao participante da pesquisa a liberdade de retirar, a qualquer momento, seu consentimento de participação na pesquisa, sem qualquer prejuízo.

5. Garantia de Confidencialidade: Os dados obtidos nas coletas de sangue serão analisados, não sendo divulgados, em nenhuma hipótese ou circunstância, a identificação do sujeito da pesquisa ou de qualquer outro participante.

6. Garantia de acompanhamento do desenvolvimento da pesquisa: É direito do participante e dever da pesquisadora, mantê-lo(a) informado(a) e orientado(a) sobre o andamento da pesquisa, mesmo que de caráter parcial ou temporário.

7. Garantia de isenção de despesas e/ou compensações: Não há despesas para o participante em nenhuma etapa da pesquisa, como também não há compensações financeiras ou de qualquer outra espécie relacionadas à sua participação. Caso haja alguma despesa adicional, esta será integralmente absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Eu, _____, tendo sido satisfatoriamente esclarecido pela Nutricionista *Andréa Ribeiro Luz* sobre a colaboração na pesquisa descrita acima, declaro que conheço os objetivos desta pesquisa e que estou ciente dos procedimentos a serem executados quanto aos seus riscos e benefícios. Ciente, assino meu consentimento em participar da pesquisa.

Dourados/MS, ____/____/____.

Assinatura do participante, pai ou responsável

Declaro que estive livremente, de forma apropriada e voluntariamente, o presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) deste adolescente em questão, para efetiva participação na pesquisa.

Dourados, MS: ____/____/____

Andréa Ribeiro Luz

10-Anexos

Anexo 1

Resultados dos exames das concentrações séricas de ferro e Cálcio e o valores de referência.

resultados dos exames de sangue		valores de referência		
calcio mg/dl	ferro ug/dl	calcio ¹ mg/dl	ferro ug/dl	sujeitos
9,4	103	8,5-10,5	65-175	sujeito 1
9,4	95	8,5-10,5	50-170	sujeito 2
9,4	90	8,5-10,5	50-170	sujeito 3
9,4	100	8,5-10,5	65-175	sujeito 4
9,4	104	8,5-10,5	65-175	sujeito 5
9,8	162	8,5-10,5	65-175	sujeito 6
9,6	78	8,5-10,5	50-170	sujeito 7
9,2	66	8,5-10,5	65-175	sujeito 8
10	93	8,5-10,5	50-170	sujeito 9
9,6	101	8,5-10,5	50-170	sujeito 10
9,4	91	8,5-10,5	50-170	sujeito 11
9,2	64	8,5-10,5	65-175	sujeito 12
9,2	62	8,5-10,5	65-175	sujeito 13
10	89	8,5-10,5	50-170	sujeito 14
9,6	79	8,5-10,5	50-170	sujeito 15
10	61	8,5-10,5	50-170	sujeito 16
9,4	132	8,5-10,5	50-170	sujeito 17
9,2	110	8,5-10,5	50-170	sujeito 18
9,2	190	8,5-10,5	65-175	sujeito 19
9,0	71	8,5-10,5	50-170	sujeito 20
9,6	85	8,5-10,5	65-175	sujeito 21
9,4	103	8,5-10,5	50-170	sujeito 22
9,8	91	8,5-10,5	50-170	sujeito 23
9,0	99	8,5-10,5	65-175	sujeito 24
9,4	107	8,5-10,5	50-170	sujeito 25
9,2	110	8,5-10,5	65-175	sujeito 26
9,4	95	8,5-10,5	65-175	sujeito 27
9,2	60	8,5-10,5	50-170	sujeito 28
9,4	108	8,5-10,5	65-175	sujeito 29
9,0	64	8,5-10,5	50-170	sujeito 30
9,0	98	8,5-10,5	50-170	sujeito 31
9,4	59	8,5-10,5	50-170	sujeito 32
9,0	56	8,5-10,5	50-170	sujeito 33
9,2	90	8,5-10,5	50-170	sujeito 34
9,0	60	8,5-10,5	50-170	sujeito 35
10	151	8,5-10,5	65-175	sujeito 36
9,8	79	8,5-10,5	50-170	sujeito 37
10,4	71	8,5-10,5	50-170	sujeito 38
9,8	108	8,5-10,5	50-170	sujeito 39
9,6	49	8,5-10,5	50-170	sujeito 40

¹ Valores de referência e cálcio independem do sexo.

Nota: valores fornecidos pelos Kits utilizados (LABTEST diagnóstica e Goldanalisa - Diagnóstica).

Anexo 2

**ARTIGO A SER SUBMETIDO A REVISTA NUTRIÇÃO BRASIL
PARA PUBLICAÇÃO**

**CONCENTRAÇÕES SÉRICAS DE CÁLCIO E FERRO
EM JOVENS CONSUMIDORES DE TERERÉ (*ILEX
PARAGUARIENSIS*), DOURADOS-MS.**

CONCENTRATIONS SÉRICAS CALCIUM AND IRON IN YOUNG
CONSUMERS OF TERERÉ (*ILEX PARAGUARIENSIS*), DOURADOS-MS.

Autor: Andréa Ribeiro Luz

Pós graduanda (mestrado) pela UnB; Especialista em gestão de controle de
qualidade em alimentos pela UEL, Nutricionista, professora do departamento
de nutrição do Centro Universitário da Grande Dourados

Orientador: Dr. Valdir Filgueiras Pessoa

Médico, Professor associado 1 da Universidade de Brasília, Mestrado em
Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco, Doutorado em
neurociências pela Universidade de Londres e pós-doutorado pelo Centro de
Ciências Visuais da Universidade de Rochester.

Responsável pela comunicação: Andréa Ribeiro Luz – Endereço: Rua:
Horácio Vicente de Almeida, n. 3020 – CEP79800-000 – Dourados MS,
Telefone (67)9971-7667

Título abreviado do Artigo:

Consumo de tereré, níveis de cálcio e ferro.

RESUMO

Na adolescência ocorre uma demanda maior de nutrientes por parte do organismo, sendo o cálcio e o ferro de suma importância para o desenvolvimento muscular, esquelético e endócrino. Assim, hábitos alimentares adquiridos neste período, tal como o consumo de tereré, uma mistura de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e água em infusão fria, pode potencializar ou prejudicar uma vivência saudável. O objetivo do estudo foi analisar a influência do consumo de tereré, nas concentrações séricas de cálcio e ferro. Foram estudados 40 adolescentes de ambos os sexos, entre 15 a 18 anos. Para avaliar a ingestão habitual de nutrientes foi utilizado o questionário de frequência alimentar quantitativo, adicionado de questões sobre o consumo de tereré. A determinação das concentrações séricas de ferro e cálcio foram realizadas, respectivamente, pelo método de colorimetria direta e por titulação com EDTA. A interferência do consumo de tereré na absorção dos nutrientes não foi confirmada, havendo, pelo contrário, uma tendência de associação positiva, embora modesta, da erva com o cálcio sérico. Esta influência pode ser devida à quantidade de cálcio dietético existente na erva mate. Alternativamente, os níveis normais de cálcio e ferro séricos, na maioria dos adolescentes avaliados, podem refletir ajustes homeostáticos.

PALAVRAS-CHAVE: adolescentes, cálcio, ferro, erva-mate.

ABSTRACT

During the adolescence a major demand for nutrients occurs from the organism, being calcium and iron quite important to the muscular, skeletal and endocrine development. Thus nourishing habits acquired in this period, such as the *tereré* consumption, a mixture of *erva-mate* (A kind of herb, *Ilex paraguariensis*) and water in cold blend, may strengthen or harm a healthy life. The aim of the study has been to evaluate the influence among them the *tereré* consumption, in serum concentrations of calcium and iron. 40 teenagers of both sexes aged between 15 and 18 years-old have been studied. To evaluate the usual nutrients ingestion it has been used the questionnaire of quantitative nourishing frequency, added with questions about the *tereré* consumption. The determination of serum concentrations of calcium and iron have been carried out, respectively, by the direct colorimetry method and by measuring the solution concentration with EDTA. The interference from *tereré* consumption on nutrients' absorption has not been confirmed, existing, on the other hand, a trend of positive association, though modest, from the herb (*erva-mate* – *Ilex paraguariensis*) to the serum calcium. This influence may be due to the quantity of dietetic calcium existent in *erva-mate* (the herb). Alternatively, the regular levels of serum calcium and iron, in most evaluated teenagers, may reflect homeostatic adjustments.

KEYWORDS: adolescents, calcium, iron, *erva-mate* (herb).

INTRODUÇÃO

A adolescência é um tempo de intensas modificações, de crescimento, de desenvolvimento físico, psíquico e social, necessitando de um aumento das necessidades nutricionais assim como da habilidade do indivíduo em satisfazer estas necessidades. Os hábitos alimentares adquiridos enquanto o adolescente alcança progressivamente sua independência, podem potencializar ou prejudicar os estilos de vida saudáveis para o resto da vida adulta (1). Nesta fase ocorre um anabolismo intenso e aumento da estatura e do peso, levando a uma maior demanda de nutrientes (2). Assim, o valor total de energia oferecida na dieta deve ser maior para adolescentes, não só para suprir as necessidades do crescimento, mas devido também ao metabolismo do adolescente ser maior que o do adulto (3).

Os micronutrientes desempenham um papel importante no crescimento e saúde dos adolescentes. À única fonte de cálcio disponível para o organismo humano é aquele proveniente da dieta, sendo importante garantir uma ingestão mínima do mineral para o completo crescimento e maturação dos ossos. O pico de aquisição de massa óssea, geneticamente determinada, se dá até os 20 anos de idade, quando 90% do total são adquiridos. Os outros 10% se completam até os 35 anos de idade (4), justificando a necessidade de uma ingestão adequada durante a adolescência. Contudo, o consumo de cálcio pelos adolescentes está muito abaixo das recomendações, refletindo na baixa densidade mineral na dieta diária (4). Estes estudos concordam com os resultados de pesquisas feitas pela NHANES – Pesquisa Nacional de Avaliação de Nutrição e Saúde, que mostraram uma ingestão inadequada de cálcio, com valores médios de 780 a 820mg/dia para as meninas e de 800 a 920 mg/dia para os meninos. Em estudo mais recente, Silva (5) verificou que a ingestão de cálcio por adolescentes do sexo masculino, na faixa etária de 10 a 19 anos, não alcançou o valor mínimo de 800 mg/dia, reforçando os dados das pesquisas anteriores.

Outro micronutriente importante para o crescimento e desenvolvimento é o ferro. Adolescentes dos sexos feminino e masculino têm altas necessidades de ferro, relata Spear (6), especificando que na população de adolescentes do sexo masculino, a construção da massa muscular é acompanhada por maior volume sanguíneo. Adicionalmente, em adolescentes do sexo feminino, o ferro é perdido mensalmente com o início da menstruação. Durante a adolescência, a anemia causada pela deficiência de ferro pode prejudicar a resposta imunológica e diminuir a resistência à infecção. Desta maneira, a recomendação (média) de ingestão de ferro para adolescentes, com idades entre 14 e 18 anos, é de 13 mg/dia (7).

Os níveis de cálcio e ferro no organismo sofrem influência de diversos fatores, pois a adolescência é marcada por intensas mudanças fisiológicas, somáticas, psicológicas e sociais, caracterizada pelo estirão de crescimento (puberal), maturação biológica óssea e sexual (8). Estas mudanças psicológicas e sociais ocorrem num período processual em que o adolescente é convidado a participar dinamicamente da construção do seu projeto de vida. Desta maneira, a identidade, o grupo de amigos, os valores, a experiência e a experimentação de novos papéis tornam-se importantes relações do adolescente com o mundo. Uma característica muito forte dos adolescentes é a necessidade de pertencer a um grupo (9). A participação na roda de tereré é uma forma de atender esta necessidade.

O tereré é um costume remanescente dos índios Xetás que viviam na região da ocorrência da erva-mate no atual Estado de Mato Grosso do Sul, onde ainda hoje a maioria absoluta da população é consumidora de mate na forma de infusão de água fria numa

determinada concentração de erva moída grossa e seca, donde por sucção com bomba comum de mate, procede – se a ingestão (10). A água fria exerce uma função dissolvente de substâncias solúveis, tais como a caseína vegetal e de substâncias pépticas, como o tanino e parte da cafeína existente na erva. O botânico Renato Kospari, citado pelo anuário brasileiro de erva mate de 1999(11), afirma que o mate preparado em infusão fria constitui verdadeiro alimento reparador e nutritivo, pois a bebida exerce ação poderosa sobre a fisiologia humana, estimulando o sistema muscular e eliminando sua fadiga. Adicionalmente, a erva mate ainda tem uma vantagem sobre o café, pois sua ação estimulante é mais prolongada e não deixa efeitos colaterais como irritabilidade (12).

Faz parte da composição química da erva mate: alcalóides (cafeína, metilxantina, teofilina e teobromina), taninos (ácido fólico e cafeico), vitaminas (A, B1, B2, C e E), sais minerais (alumínio, cálcio, fósforo, ferro, magnésio, manganês e potássio), proteínas (aminoácidos essenciais), glicídios (frutose, glucose, rafinose e sacarose), lipídeos (óleos essenciais e substâncias ceráceas), além de celulose, dextrina, sacarina e gomas podendo ser considerada um alimento quase completo (12; 13).

Não existem relatos científicos sobre os efeitos da erva mate consumido na forma de tereré sobre o organismo humano. Desta maneira, pretende-se que este estudo contribua para identificar as conseqüências do hábito das rodas de tereré na absorção de cálcio e ferro nos adolescentes.

MÉTODOS

Sujeitos

O estudo descritivo foi realizado em adolescentes, na faixa etária entre 15 a 18 anos, não indígenas, voluntários, de ambos os sexos, saudáveis e estudantes do ensino médio, período matutino, da escola “Decisivo-Anglo sistema de ensino”. Esta instituição recebe adolescentes de vários bairros de Dourados/MS, pois a mesma concede bolsas de ensino como incentivo para adolescentes com menor poder aquisitivo. Isto permitiu a inclusão de sujeitos com indicadores de pertinência, provenientes de diferentes estratos sociais.

Em relação à distribuição quanto ao sexo, 14 indivíduos (35%) eram pertencentes ao sexo masculino e 26 (65%) ao feminino. A distribuição dos sujeitos quanto à idade foi de 15 anos (17 ou 42,5%), 16 anos (10 ou 25%), 17 anos (8 ou 20%) e 18 anos (5 ou 12,5%).

Foram incluídos no estudo indivíduos com peso entre os percentis 10 e 90, estatura entre os percentis 10 e 97,5 para cada faixa etária, conforme Hammil e colaboradores (14), e com índice de massa corporal (IMC) adequado para a idade. Não participaram do estudo: os adolescentes tabagistas, vinculados a qualquer modalidade esportiva extra-escolar, à exceção apenas das aulas de educação física da própria escola, submetidos à terapia prolongada com corticóides ou que utilizavam suplementação com cálcio e/ou ferro nos últimos 12 meses que antecederam a pesquisa. Também foram excluídos os adolescentes que apresentaram as seguintes patologias: diabetes mellitus, desnutrição aguda ou crônica, doenças ósseas congênitas ou adquiridas, anemia ferropriva, doenças gastrointestinais acompanhadas de má-absorção, endocrinopatias, doença celíaca e consumo crônico de drogas. Quanto à avaliação dietética, não participaram os que fizeram uso exclusivo de dieta vegetariana, os que não consumiam tereré e os que não consumiram produtos lácteos e proteínas de alto e médio valor biológico.

Consumo alimentar

Para verificação de consumo alimentar habitual, em cada indivíduo, foi utilizado o método do questionário de frequência alimentar quantitativo (QFAq) para adolescentes, desenvolvido e validado por Slater *et al.*(15) e que consiste na especificação do tamanho de uma porção de referência das preparações e/ou alimentos ingeridos como parte da pergunta. O QFAq é uma modificação existente do Questionário de Frequência Alimentar, utilizado para avaliar a ingestão habitual de grupos específicos de alimentos (16). Foram adicionadas ao questionário, questões sobre o consumo de tereré, em quantidade de 100g do produto. Para cada item alimentar do questionário os adolescentes referiam a média de consumo habitual, em unidade de tempo (dia, semana, mês). As medidas caseiras já estipuladas no questionário foram convertidas em gramas ou mililitro, conforme a tabela de composição de alimentos de Pinheiro *et al.* (17). Para o cálculo das quantidades ingeridas dos nutrientes, foi utilizado o programa de apoio à nutrição do centro de informática em Saúde Pública da escola Paulista de Medicina, NutWin, versão 1.5.2.1. A verificação do consumo de tereré também foi realizada por meio do inquérito alimentar.

Dosagens laboratoriais

Testes bioquímicos de ferro e cálcio séricos foram solicitados pela autora da pesquisa e coletados por profissionais capacitados e devidamente treinados do Laboratório Santa Rosa, localizado nas dependências do Hospital Santa Rosa, cidade de Dourados/MS. As amostras de sangue (20ml) foram coletadas em veia periférica, com punção única, pela manhã, após período de repouso e jejum superior a 8 horas (sendo este o único desconforto que ocorreu para os participantes da pesquisa). O ferro sérico foi dosado através do método de colorimetria direta, utilizando-se – se o Kit Ferro Cromazurol –PP (Goldanalisa – Diagnóstica) e o cálcio foi determinado por titulação com EDTA, usando como indicador o ácido calcon carboxílico e o Kit de Cálcio titulométrico (Labtest diagnóstica). As amostras foram feitas em duplicata. Este procedimento foi de extrema importância, pois a análise bioquímica ajuda a ter uma visão mais objetiva do estado nutricional dos sujeitos da pesquisa, levando em consideração os fatores que podem afetar estes exames.

Análises Estatísticas

Como desenho de estudo, foi utilizado o método transversal analítico, envolvendo onze variáveis de exposição (consumo de tereré e dos seguintes componentes dietéticos: fibras, cafeína, gorduras, carboidratos, proteínas, fósforo, cálcio, ferro, vitaminas C e A) e duas variáveis respostas (concentrações de cálcio e ferro séricos). Também foram incluídas no estudo possíveis variáveis interferentes como idade e gênero.

Os dados coletados foram tabulados em um banco de dados e organizados em tabelas e gráficos através de programas estatísticos. Previamente ao emprego das análises de regressões múltiplas, foi realizado estudo exploratório com medidas de associação (correlação de *Spearman*) para todos os possíveis pares de variáveis "independentes" estudadas (18). Posteriormente, foi realizada a análise de regressão linear múltipla (método *Backward Stepwise*). Os valores que não apresentaram distribuição normal sofreram transformação logarítmica (Log Natural) através do teste de normalidade de Shapiro – Wilk.

Para todos os testes estatísticos empregou-se o pacote estatístico *Sigma Stat for Windows*, versão 2.03 (SPSS; Chicago, IL, EUA). A significância dos resultados foi fornecida ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nutrientes e concentrações séricas de cálcio e ferro em relação ao consumo de tereré.

Os valores referentes à ingestão alimentar habitual diária de nutrientes e as concentrações séricas de cálcio e ferro foram analisadas em relação ao consumo de tereré, em três condições predominantes (tabela I). Das variáveis relacionadas, somente o cálcio alimentar apresentou um aumento significativo (figura 1) quando a condição “amigos e sozinho” é comparada com “sozinho” ou “em família” ($p < 0,01$), reforçando o que diz Ilson (19) sobre o hábito da roda de tereré ser muito forte entre os adolescentes, passando a constituir um símbolo de amizade.

[INSERIR AQUI TABELA I E FIGURA 1]

A associação entre os valores médios da ingesta de cálcio, cafeína e ferro, em função do tempo gasto no consumo de tereré também foi avaliada. Pode ser verificado que houve diferenças significativas nos valores dos três nutrientes ingeridos em relação ao tempo (figuras 2,3 e 4 respectivamente), ou seja, o consumo desses nutrientes aumenta proporcionalmente ao tempo de ingestão do tereré. Esse efeito pode ser devido ao fato da erva – mate (tereré) ter estes nutrientes em sua composição (20; 21; 22). Assim, o uso freqüente da erva intensificaria as quantidades disponíveis dos nutrientes, facilitando sua absorção. Em linha com este raciocínio, é importante observar que o cálcio alimentar possui absorção por transferência passiva, que funciona com altas concentrações luminiais de íons cálcio, ao longo de todo o comprimento do intestino delgado (23).

[INSERIR AQUI FIGURAS 2, 3 e 4]

Comparando – se agora os valores obtidos para vários nutrientes em diversos horários no qual se consome tereré, (tabela II) observam – se diferenças significativas de cálcio ingerido na alimentação ($p < 0,01$, figura 5) em todos os horários estabelecidos. Com relação ao ferro ingerido, ocorrem diferenças significativamente maiores para quando o consumo de tereré é vespertino e noturno do que quando o tereré é consumido só a noite $p = 0,01$ (figura 5). Resultados semelhantes foram encontrados em relação à fibra ($p = 0,03$) e fósforo ($p = 0,05$). A explicação para estas diferenças provavelmente seja, semelhantemente ao caso anterior, devido ao aumento da disponibilidade destes nutrientes, provenientes da erva mate, bebida em infusão fria (tereré).

[INSERIR AQUI TABELA II E FIGURA 5]

A ausência de outros estudos que verifiquem a influência do consumo de erva mate tereré em adolescentes, em relação aos nutrientes, impossibilita a comparação dos resultados obtidos nesse estudo com dados de outros autores.

Análise Univariada

As correlações realizadas entre os valores das concentrações séricas de cálcio e ferro, nutrientes da dieta, sexo e hábitos de tomar o tereré encontram se na tabela III. Considerando que a maior parte das variáveis não apresenta distribuição normal (mesmo após a transformação logarítmica) e que inclusive várias delas são qualitativas, foi adotado o coeficiente de correlação posto de Spearman para avaliar as inter-relações entre as variáveis estudadas.

[INSERIR AQUI TABELA III]

Foram detectadas as seguintes correlações entre os nutrientes:

a) cálcio alimentar relaciona-se positivamente à concentração sérica de cálcio ($p=0,03$); isto é, a medida que o cálcio alimentar aumenta, o cálcio sérico irá aumentar; esse processo se deve a absorção do cálcio por transporte passivo, como já mencionado;

b) fósforo alimentar se relaciona positivamente à concentração sérica de cálcio ($p=0,01$); isso pode ocorrer porque o fósforo da alimentação influencia positivamente a absorção do cálcio, elemento importante para a mineralização óssea (24). Na verdade, o metabolismo do fósforo está intrinsecamente associado ao do cálcio, pois os fosfatos se combinam com íons de cálcio para formar hidroxiapatita, a principal molécula inorgânica presente nos dentes e ossos (23);

c) a cafeína, cálcio e ferro alimentar estão fortemente associadas ao tempo de consumo de tereré (tarde, noite e tarde/noite) ($p < 0,01$); a fibra e fósforo alimentar também estão associadas ao tempo de consumo de tereré ($p = 0,04$ e $p= 0,03$ respectivamente); estes dados indicam a influência da quantidade de tereré consumido, fator este que ficou difícil de quantificar, pois os adolescentes não souberam expressar este dado;

d) cálcio, ferro e fibra alimentar se correlacionaram negativamente com as horas de ingestão de tereré (menos de 1 hora, 2 a 4 horas, etc) ($p < 0,01$ e fósforo com $p = 0,03$); provavelmente isso ocorra devido ao fato de que o tempo irá acentuar a diluição e perda das propriedades da bebida e também pelo fato da água ser um solvente, cujo excesso leva a uma diluição osmolar (25). Já com as concentrações de ferro sérico não houve correlação com algum grau de significância.

e) ferro sérico se correlacionou negativamente com o sexo, isso é devido a predominância do sexo feminino na pesquisa (65%) e por elas nesse período iniciar a menarca. Como já relatado anteriormente.

Análise de Regressão Linear Múltipla

Os resultados dos modelos de regressão linear múltipla, obtidos pelo método *Backward Stepwise*, tendo as concentrações de ferro e cálcio séricos, como variáveis dependentes, estão dispostos nas tabelas IV e V, respectivamente. Na tabela IV, observa-se que duas variáveis independentes permaneceram na amostra: fósforo e sexo. Destas variáveis, a relação positiva ocorreu para o fósforo, provavelmente devido à sua capacidade de ligar-se aos ligantes de fosfato (26). Com relação ao sexo, essa associação foi significativamente inversa, provavelmente porque durante a puberdade as necessidades de ferro aumentam no sexo masculino, ao passo que no sexo feminino essas necessidades continuam estáveis durante a adolescência e na vida adulta (27). Acrescenta-se o fato de que, em adolescentes do sexo feminino, há maior perda do mineral a partir da menarca, associada ao intenso crescimento que ocorre nesta etapa da vida, tornando esse grupo mais vulnerável à deficiência de ferro (28).

[INSERIR AQUI TABELAS IV E V]

Na tabela V, pode ser verificado que duas variáveis independentes permaneceram na amostra: ferro alimentar e o tempo que gasta tomando tereré, sendo verificada relação negativa para o ferro. Tal correlação negativa pode ser justificada pela capacidade do ferro de se ligar aos mesmos receptores que o cálcio (26).

Por outro lado, o tempo gasto tomando tereré teve associação positiva com a concentração sérica de cálcio. Isto pode ser devido à quantidade de cálcio dietético existente na erva mate, levando a uma absorção intestinal de cálcio, do tipo difusão simples ou facilitada (29).

Não se pode deixar de reconhecer o coeficiente de regressão baixo e as correlações "modestas" entre os valores de ingestão de nutrientes. As concentrações séricas de cálcio e ferro e o hábito de consumir tereré podem ocorrer devido à influência de vários fatores, como estimativa errônea da ingestão dietética, variação na biodisponibilidade e diferenças na absorção devido à composição da dieta (30; 31).

Considerações finais

Se o consumo de erva mate na forma de tereré é um hábito muito freqüente entre os adolescentes, torna-se importante a realização de estudos adicionais sobre a ação deste produto no organismo, com variáveis mais passíveis de serem controladas. Nestes experimentos, os sujeitos participariam da pesquisa em períodos pré – estabelecidos, aonde só consumiriam tereré. A avaliação também poderia ser melhorada com o uso de marcadores bioquímicos mais específicos como a ferritina para dosagem de ferro sendo ela a principal proteína para estocagem de ferro, quantificando melhor o estoque de ferro no organismo humano (32) e para o cálcio testes de absorção podem ser utilizados com isótopos estáveis(33) ou pelo teste de supressão do paratormônio(34). Também seria importante a pesquisa realizada em uma amostragem maior, com sujeitos adultos que também consomem tereré, com freqüência.

A hipótese formulada neste trabalho, de que a erva mate consumida por infusão fria causaria má absorção de cálcio e ferro, levando a menores concentrações séricas destes nutrientes, não foi confirmada. Ao contrário, o consumo de tereré associou-se positivamente com o cálcio sérico. Alternativamente, os níveis de cálcio e ferro séricos normais, segundo análise bioquímica, na maioria dos adolescentes avaliados, podem estar refletindo a habilidade do organismo em fazer ajustes homeostáticos.

CONCLUSÕES

No estudo descritivo verificou – se: maior freqüência na ingestão alimentar de cálcio, ferro, fibra e fósforo nos que consomem tereré a tarde e a noite; maior freqüência de cálcio alimentar, nos que consomem tereré com amigos e sozinho. maior freqüência na ingestão alimentar de cafeína, cálcio e ferro nos que consomem tereré por 2 a 4 horas.

No estudo de associação, verificou - se: na análise de regressão múltipla, os fatores determinantes da concentração de cálcio sérico foram: ferro dietético e horas tomando tereré; os determinantes da concentração de ferro sérico foram: fósforo dietético e sexo.

Na análise univariada, as variáveis significativamente correlacionadas com a concentração de cálcio sérico foram cálcio e fósforo alimentar.

As variáveis correlacionadas com o tempo gasto no consumo de tereré foram: cálcio, ferro e fósforo alimentar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jacobson MS, Rees J, Golden N, Irwin C. Adolescent nutritional disorders. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1997; 12-16p.
2. Cuppari, Lilian. *Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto*. 1. ed. São Paulo: Malone; 2002. 125-130p.
3. Vieira VCR, Priore SE, Ribeiro SMR, Franceschini SCC. Alterações no padrão alimentar de adolescentes com adequação pondero – estrutural e elevado percentual de gordura corporal. *Rev. Bras Saúde Matern Infant Recife* 2005; 5: 93-102p.
4. Lerner BR, Lei DLM, Chaves SP, Freire RD. O cálcio consumido por adolescentes de escolas públicas de Osasco, São Paulo. *Rev Nutr Campinas* 2000; 13: 57-63p.
5. Silva CC, Goldberg BL, Teixeira AS, Dalmas JC. Mineralização óssea em adolescentes do sexo masculino: nos críticos para a aquisição de massa óssea. *J Pediatr Rio de Janeiro* 2005; 80: 461-7p.
6. Spear BA. Nutrição na Adolescência. In: Mahan LK, Escott-Stump S. Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia. 11 ed. São Paulo: Roca; 2005. 270-287p.
7. INSTITUTE OF MEDICINE, In Dietary Reference Intakes for vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and Zinc. Food and Nutrition Board. Washington, DC. National Academy Press, 2002.
8. Iuliano BA, Frutuoso MFP, Gambardella AMD. Anemia em adolescentes segundo maturação sexual. *Rev Nutr, Campinas* 2004; 17: 37-43p.
9. Martins PO, Trindade ZA, Almeida ÂMO. O ter e o ser: representações sociais da adolescência entre adolescentes ou inserção rural e urbana. *Psicol Reflex Crit* 2003, 16: 555-568p.
10. Serejo H, Arroda E, Aquino R, Gomes O G, Saldanha A. *Ciclo da erva mate em Mato Grosso do Sul – 1883 a 1947*. Concurso de Monografias, Campo Grande 1986. serie coletânea. Organização das Cooperativas Brasileiras.
11. ANUÁRIO BRASILEIRO DA ERVA – MATE. Santa Cruz do Sul. Ed Gazeta, 1999.64p.
12. Winge H. Benefícios da Erva Mate. Disponível em: <http://www.folle.com.br/beneficios.htm>. Acesso em: 26 novembro 2003.

13. Andrade FM, Lino FC, Simões LL. Diagnóstico da cadeia produtiva da *Ilex paraguariensis* St. Hill erva – mate. 1999[serial online]. [Http://www.unicamp/nipe/rbma/ervamate.html](http://www.unicamp/nipe/rbma/ervamate.html) (20 junho2003)
14. Hamill PVV, Drizd TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF, Moore WM. Physical growth: National Center for Health Statistics Percentiles. Am J Clin Nutr 1979. 607-29p.
15. Slater B, Philippi ST, Fisberg RM, Latorre MRDO. Validation of a semi – quantitative adolescent food frequency questionnaire applied at a public school in São Paulo, Brazil. Eur J Clin Nutr 2003; 57: 629-35p.
16. Cintra IP, Meo VDH, Schmitz BAS, Franceshini SCC, Taddei JAAC, Sigulem OM. Métodos de inquéritos dietéticos. Cad Nutr 1997; 13: 11-23p.
17. Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzecry EH, Gomes MCS, Costa VM. Tabela para avaliação do consumo alimentar em medidas caseiras. Rio de Janeiro: Produção independente, 1998. 75 p.
18. Cohen J, Cohen P. Multiple regression/correlation: two or more independent variables. In: Applied multipla regression/correlation analysis for the behavior sciences. London: Ed Lawrence Erlbaum Associates, 2ed. 1983.
19. Ilson O. A história do tereré. Rev. Opinião de Dourados 2001, 6: 18-19p.
20. Heinrichs R, Malavolta E. Composição Mineral do Produto Comercial da Erva Mate. Ciência Rural, Santa Maria 2001; 31: 781-85 p.
21. Burgstaller, JA. 700 Hierbas Medicinales, Edicial SA, Buenos Aires, 1994 – http://reality.sgi.com/omar/personal/argentina/mate_refs.html.
22. Esmelindro MC, Toniazzo G, Walzuka DC, Oliveira O. Caracterização físico-química da erva-mate influência das etapas do processamento industrial. Ciência Tecnol Aliment, Campinas 2002; 22: 193-204p.
23. Anderson JJB. Minerais. In: Mahan LK, Escott-Stump S. Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia. 11 ed. São Paulo, 2005. 106-45p.
24. Oliveira JED, Marchini SJ. Ciências nutricionais. 1ed.São Paulo: SARVEIR, 1998; 403p.
25. Whitmire JS, Água, Eletrólitos e Equilíbrio Ácido-base. Mahan L.K, Escott-Stump S. Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia.10 ed. São Paulo: Roca, 2002.146-156p.
26. Mahan L Katleen, Escott-Stump S. Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia. 10. ed. São Paulo: Roca, 2002, 1157 p.

27. Galan P, Deheeger M, Hercberg S. La deficiência de hierro durante a adolescencia. *An Esp Pediatr* 1992; 36: 90-94p.
28. Fujimori E, Szarfarc SC, Oliveira IMV. Prevalência de anemia e deficiência de ferro em adolescentes do sexo feminino – Taboão da Serra, SP. *Rev Latino-am Enfer, Ribeirão Preto* 1996; 4: 49-63p.
29. Buzinaro EF, Almeida RNA, Mazeto GMFS. Biodisponibilidade de Cálcio Dietético. *Arq Brás Endocrinol Metabo* 2006, 50: 852-61p.
30. Borel P. Factors affecting intestinal absorption of highly lipophilic food microconstituents (Fat-soluble vitamins, carotenoids and phytosterols). *Clin Chem Lab Med* 2003; 41: 979-94p.
31. Bogers RP, van Assema P, Kester ADM, Westerterp KR, Dagnelie PC. Reproducibility, validity, and responsiveness to change of a short questionnaire for measuring fruit and vegetable intake. *Am J Epidemiol* 2004; 159: 900-9p.
32. Hunter D. Biochemical indicators of dietary intake. In: Willett WC. *Nutritional epidemiology*. Nova York, Oxford University Press, 1998. 174-243p.
33. Weaver CM, Liebman M. Biomarkers of bone health appropriate for evaluating functional foods designed to reduce risk of osteoporosis. *British J Nutr* 2002; 88: 225-32p.
34. Guillemant J, Guillemant S. Comparison of the suppressive effect of two doses (500mg vs 1500mg) of oral calcium on parathyroid hormone secretion and on urinary cyclic AMP. *Calcif Tissue Int* 1993; 53:304-6p.

Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Institucional da UNIGRAN. A justificativa, os objetivos e os procedimentos do estudo foram explicados oralmente aos sujeitos da pesquisa e descritos no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), visando a assinatura pelos pais ou responsáveis. Foi garantida a liberdade de recusa pelo adolescente na participação da pesquisa.

Agradecimentos

Ao Laboratório Santa Rosa pelo importante auxílio na elaboração deste trabalho, ao Colégio Anglo pela colaboração ao permitir a entrevista com seus alunos e aos acadêmicos de nutrição pelo apoio e dedicação em nosso auxílio.

DESCRIÇÕES E LEGENDAS DAS TABELAS E FIGURAS

TABELA I – Valores de ingestão alimentar habitual diária de nutrientes e concentrações séricas segundo situação que os adolescentes ¹ costumam consumir tereré.

	<i>Média (erro padrão)</i>					<i>p-valor</i>
	<i>A sós</i>	<i>Amigos/ Só</i>	<i>Amigos</i>	<i>Amigos/ Familia</i>	<i>Familia</i>	
Vitamina A – equiv. retinol (UI)	567,84 (115,25)	501,8 (139,71)	442,65 (43,69)	673,79 (22,07)	359,51 (111,22)	0,08
Proteína (g)	128,51 (16,21)	131,5 (13,15)	143,81 (10,11)	160,41 (16,56)	121,23 (27,67)	0,66
Vitamina C (mg)	158,1 (40,8)	188,1 (77,69)	136,97 (22,78)	201,71 (35,41)	123,62 (46,35)	0,61
Cafeína (mg)	9,57 (0,7)	29,37 (5,74)	27,94 (4,66)	23,37 (3,95)	21,28 (8,24)	0,25
Cálcio (mg)	933,06 (177,21)	1945,11 (177,84)	1442,82 (126,58)	1456,75 (222,33)	1014,39 (164,04)	0,02
Carboidratos (g)	481,86 (59,13)	461,35 (40,28)	498,45 (32,57)	559,17 (30,46)	342,91 (64,66)	0,08
Ferro (mg)	49,56 (11,86)	111,2 (22,23)	94,29 (11,35)	102,62 (29,79)	86,88 (18,56)	0,5
Fibra (g)	51,43 (10,1)	72,06 (9,78)	68,19 (8,8)	65,19 (9,5)	66,64 (14,05)	0,86
Fósforo (mg)	392,88 (71,93)	512,31 (100,06)	454,42 (53,85)	599,56 (68,67)	454,26 (94,71)	0,41
Lipídio (g)	106,68 (14,5)	109,53 (16,72)	111,14 (7,44)	116,99 (9,33)	72,96 (21,13)	0,22
Cálcio sérico (mg/dL)	9,68 (0,14)	9,32 (0,14)	9,43 (0,08)	9,46 (0,16)	9,4 (0,14)	0,49
Ferro sérico (ug/dL)	95 (4,09)	89,4 (7,72)	94,33 (9,76)	95 (5,25)	79,8 (5,86)	0,9

¹ n=40

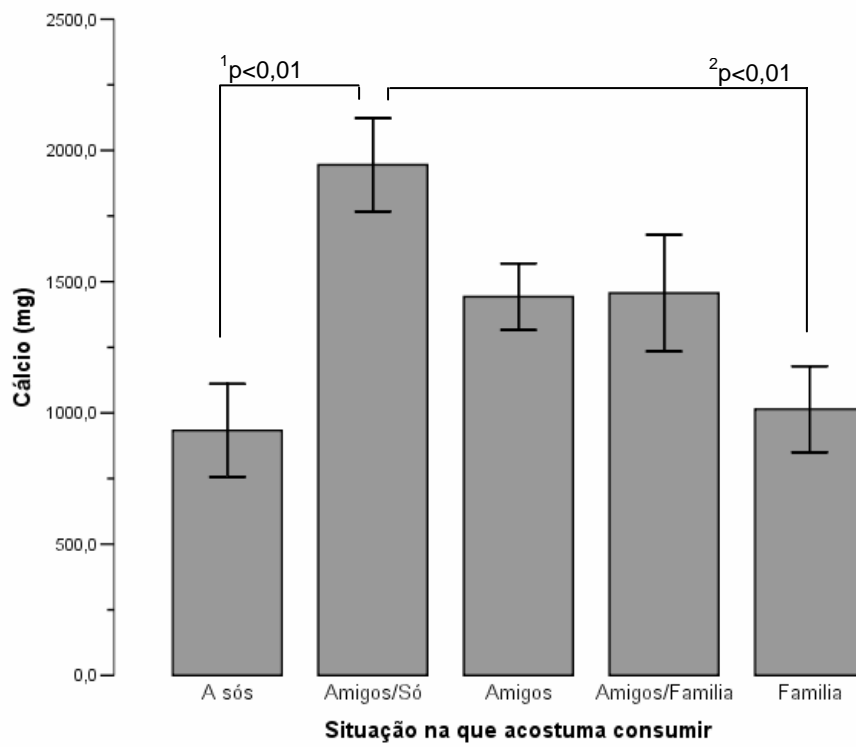


Figura 1 – Comparação dos níveis de cálcio alimentar com o costume de tomar tereré
¹ A/S>S (p<0,01); ² A/S>F (p<0,01). Os valores das barras são apresentados na forma de médias e erro-padrão.

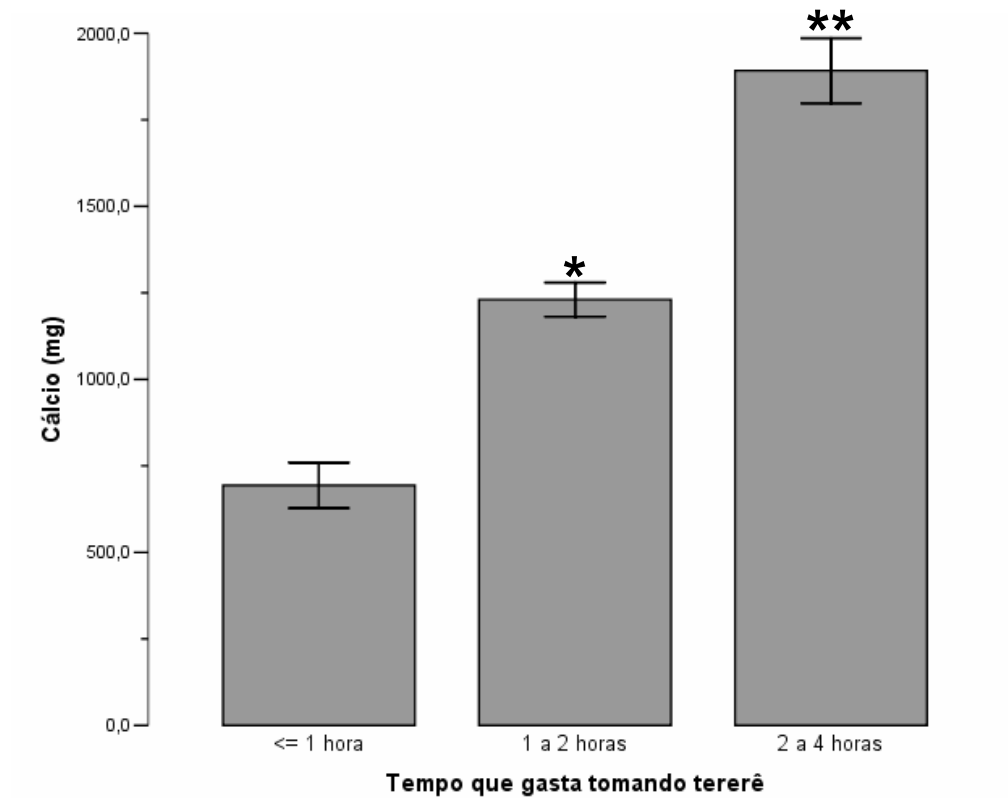


Figura 2 - Comparação dos níveis de cálcio alimentar com o tempo que gasta tomando tererê

*1-2h>1h ($p<0,01$)

**2-4h>1-2h ($p<0,001$). Os valores das barras são apresentados na forma de médias e erro-padrão.

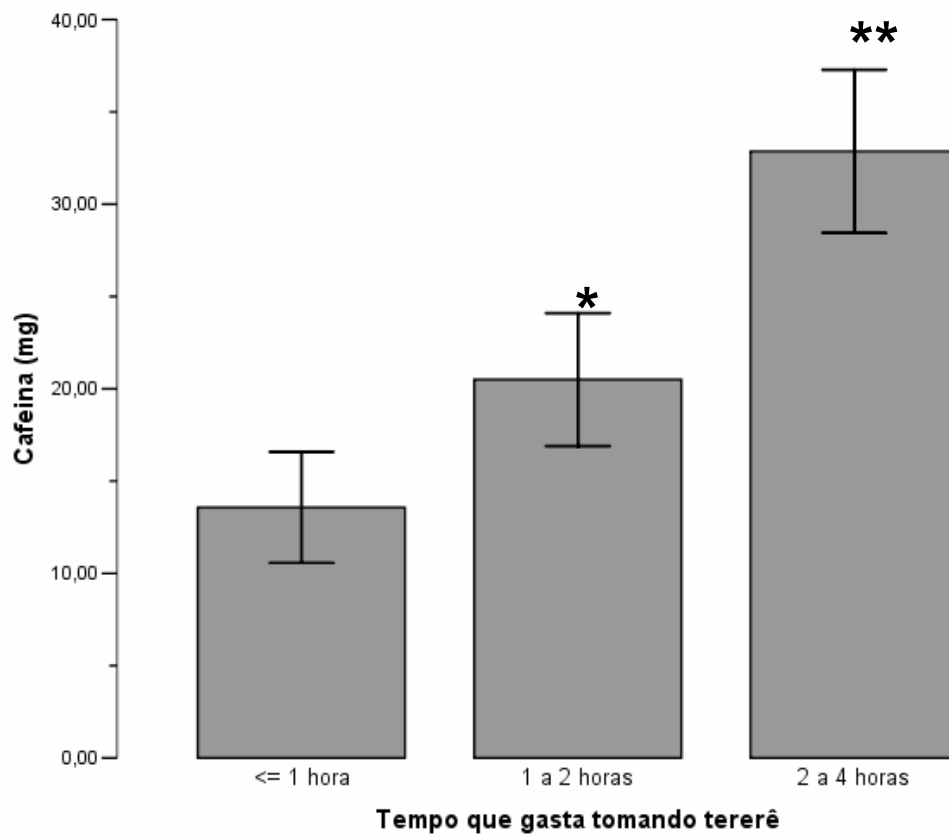


Figura 3 - Comparação dos níveis de cafeína ingerida na alimentação como tempo gasto tomando tererê

*2-4h>1h ($p<0,01$)

** 2-4h>1-2h ($p=0,03$). Os valores das barras são apresentados na forma de médias e erro-padrão.

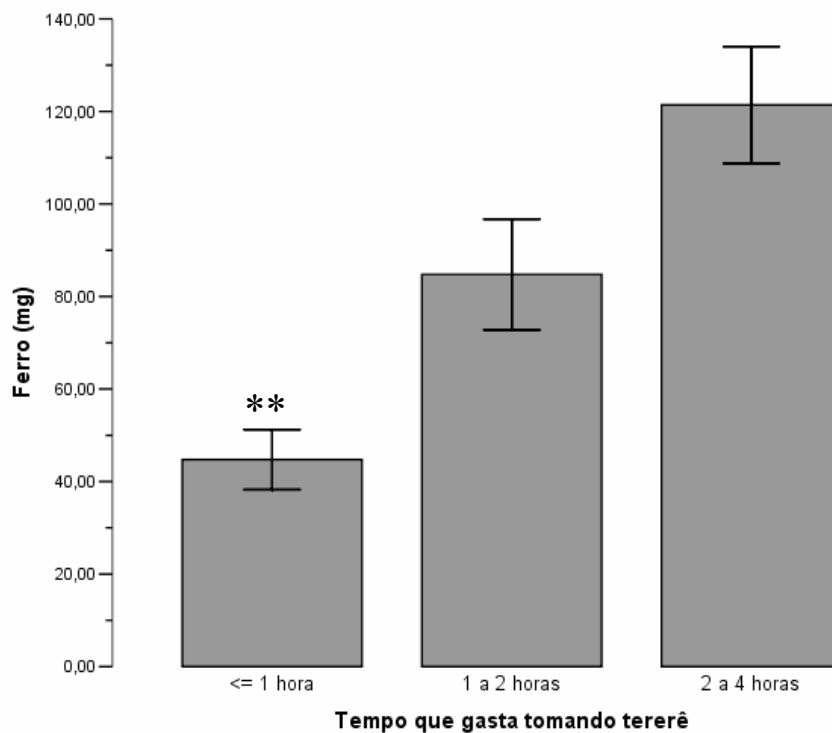


Figura 4 – Comparação dos níveis de ferro alimentar como tempo gasto tomando tererê
 **1-2h>1h (p=0,03). Os valores das barras são apresentados na forma de médias e erro-padrão.

TABELA II - Valores de ingestão alimentar habitual diária de nutrientes e concentrações séricas de cálcio e ferro segundo período que toma tererê.

	<i>Média (erro padrão)</i>			
	<i>Tarde</i>	<i>Tarde/Noite</i>	<i>Noite</i>	<i>p-valor</i>
Vitamina A - equiv. Ácido Retinóico (UI)	432,28 (49,09)	509,41 (54,01)	556,8 (83,57)	0,44
Proteína (g)	130,49 (12,76)	149 (10,01)	133,96 (13,51)	0,46
Vitamina C (mg)	147,26 (29,27)	167,17 (25,93)	139,5 (34,27)	0,78
Cafeína (mg)	23,25 (4,64)	26,23 (4,15)	20,5 (4,69)	0,58
Cálcio (mg)	1123,26 (110,19)	1688,07 (115,38)	1048,8 (185,47)	<0,01
Carboidratos (g)	473,31 (42,6)	510,73 (30,56)	427,82 (32,68)	0,33
Ferro (mg)	72,41 (11,96)	116,26 (10,82)	57,45 (18,31)	0,01
Fibra (g)	56,97 (9,54)	77,95 (5,77)	48,95 (10,27)	0,03
Fósforo (mg)	387,76 (45,9)	559,18 (50,05)	417,12 (65,16)	0,05
Lipídio (g)	97,47 (10,05)	109,42 (8,12)	113,39 (10,56)	0,54
Cálcio sérico (mg/dL)	9,45 (0,1)	9,46 (0,08)	9,43 (0,12)	0,99
Ferro sérico (ug/dL)	104,5 (10,64)	87,45 (5,95)	85,13 (6,6)	0,4

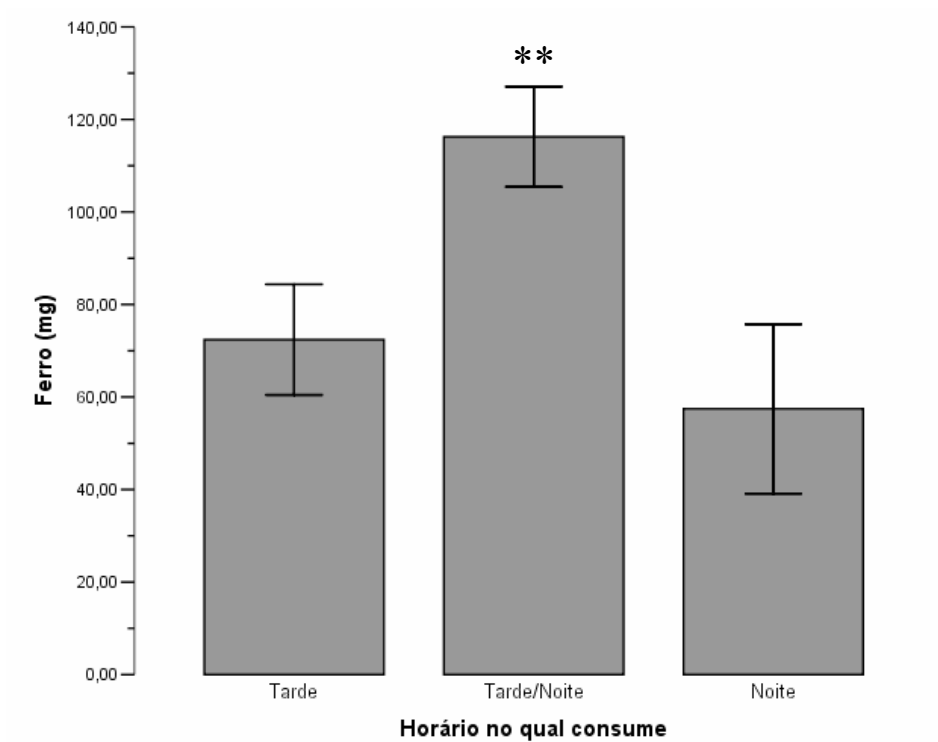


Figura 5 - Comparação dos níveis de ferro alimentar em relação ao horário que consome tereré

** T/N>T (p=0,01), T/N>N (p=0,03). Os valores das barras são apresentados na forma de médias e erro-padrão.

TABELA III - Coeficientes de correlação entre os valores dos nutrientes e cálcio e ferro sérico e erva mate Tereré.

		<i>Ca</i> <i>sérico</i> <i>mg/dL</i>	<i>Tempo</i> <i>tereré</i>	<i>Situação</i> <i>terere</i>	<i>Horas</i> <i>de</i> <i>terere</i>	<i>Fe</i> <i>serico</i> <i>Ug/dl</i>
Vitamina A - equiv. retinol (UI)	Coef. correl.	0,05	-0,1	0,22	0,01	0,22
	<i>p-valor</i>	0,75	0,51	0,16	0,92	0,18
Proteína (g)	Coef. correl.	-0,11	0,12	-0,08	-0,28	0,16
	<i>p-valor</i>	0,51	0,43	0,62	0,07	0,32
Vitamina C (mg)	Coef. correl.	0,02	-0,04	0,14	-0,11	0,26
	<i>p-valor</i>	0,92	0,77	0,36	0,48	0,11
Cafeína (mg)	Coef. correl.	0,26	0,51	-0,08	-0,14	-0,2
	<i>p-valor</i>	0,1	0	0,58	0,37	0,21
Cálcio (mg)	Coef. correl.	0,34	0,83	0,05	-0,47	0,01
	<i>p-valor</i>	0,03	<0,01	0,73	<0,01	0,9
Carboidratos (g)	Coef. correl.	0,15	0,24	-0,01	-0,25	0,09
	<i>p-valor</i>	0,35	0,13	0,93	0,11	0,6
Ferro (mg)	Coef. correl.	0,18	0,53	-0,03	-0,46	0,13
	<i>p-valor</i>	0,27	<0,01	0,82	<0,01	0,43
Fibra (g)	Coef. correl.	-0,01	0,32	-0,01	-0,42	0,1
	<i>p-valor</i>	0,97	0,04	0,91	<0,01	0,54
Fósforo (mg)	Coef. correl.	0,41	0,34	0,09	-0,33	0,18
	<i>p-valor</i>	0,01	0,03	0,54	0,03	0,28
Lipídio (g)	Coef. correl.	0	0,08	<0,01	-0,02	-0,03
	<i>p-valor</i>	0,98	0,6	0,96	0,87	0,86
Sexo	Coef. correl.	0,19	0,04	-0,01	0,11	-0,35
	<i>p-valor</i>	0,22	0,78	0,94	0,46	0,02

Nota: Coeficientes de correlação de *Spearman* para os pares de variáveis.

TABELA IV - Resultado análise de variância e estimativas dos coeficientes da regressão linear múltipla (método Backward Sepwise) para as concentrações séricas de ferro

Efeito	FERS EP ¹	FERS β^2	FERS EP β	SQ ³	GL ⁴	QM ⁵	F	p
Interseção	0.586			2.521	1	2.521	34.185	0.000001
Fósforo	0.097	0.304	0.148	0.308	1	0.308	4.184	0.047
Sexo	0.092	-0.417	0.148	0.578	1	0.578	7.847	0.008
Erro				2.728	37	0.073		

¹EP=Erro Padrão; ² β =coeficiente de regressão; ³SQ=Soma de Quadrados; ⁴GL=Graus de Liberdade; ⁵QM=Quadrado Médio.

TABELA V - Resultado da análise de variância e estimativas dos coeficientes da regressão linear múltipla (método Backward Stepwise) para as concentrações séricas de cálcio

Efeito	CALS EP ¹	CALS β^2	CALS EP β	SQ ³	GL ⁴	QM ⁵	F	p
Interseção	0.309			9.460	1	9.460	83.183	0.000
Ferro	0.079	-0.391	0.168	0.616	1	0.616	5.417	0.025
Tempo tereré	0.047	0.358	0.168	0.516	1	0.516	4.544	0.039
Error				4.208	37	0.113		

¹EP=Erro Padrão; ² β =coeficiente de regressão; ³SQ=Soma de Quadrados; ⁴GL=Graus de Liberdade; ⁵QM=Quadrado Médio.