

**CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ - FAG**

**PAULA CAROLINA CERONI**

**AVALIAÇÃO DOS CARDÁPIOS DE ESCOLAS PARTICIPANTES DO PROGRAMA  
NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (PNAE) E SUA IMPORTÂNCIA NA  
GARANTIA DO DIREITO HUMANO À ALIMENTAÇÃO ADEQUADA**

**CASCABEL  
2017**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ - FAG**

**PAULA CAROLINA CERONI**

**AVALIAÇÃO DOS CARDÁPIOS DE ESCOLAS PARTICIPANTES DO PROGRAMA  
NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (PNAE) E SUA IMPORTÂNCIA NA  
GARANTIA DO DIREITO HUMANO À ALIMENTAÇÃO ADEQUADA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
como requisito para obtenção do título de  
Bacharel em Nutrição.

**Professora Orientadora:** Me. Jaciara Reis  
Nogueira Garcia.

**CASCADEL**

**2017**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ - FAG**

**PAULA CAROLINA CERONI**

**AVALIAÇÃO DOS CARDÁPIOS DE ESCOLAS PARTICIPANTES DO PROGRAMA  
NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (PNAE) E SUA IMPORTÂNCIA NA  
GARANTIA DO DIREITO HUMANO À ALIMENTAÇÃO ADEQUADA**

Trabalho apresentado no Curso de Nutrição do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Nutrição, sob a orientação da Professora Jaciara Reis Nogueira Garcia.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Professora Orientadora: Jaciara Reis Nogueira Garcia

---

Thais Maritto Cezar

---

Adriana Hernandez Martins

**CASCADEL  
2017**

# **AValiação dos Cardápios de Escolas Participantes do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e sua Importância na Garantia do Direito Humano à Alimentação Adequada**

CERONI, Paula Carolina<sup>1</sup>

GARCIA, Jaciara Reis Nogueira<sup>2</sup>

## **RESUMO**

**Introdução:** O cardápio da alimentação escolar é um instrumento que visa assegurar a oferta de uma alimentação saudável e adequada, que garanta o atendimento das necessidades nutricionais dos alunos durante todo o período letivo e, para isso, o planejamento, bem como o acompanhamento de sua execução, precisa estar alinhado. O objetivo principal deste trabalho é avaliar os cardápios oferecidos nas escolas atendidas pelo PNAE e verificar o cumprimento e a oferta do que está previsto por lei. **Metodologia:** O presente estudo foi realizado em dois municípios localizados no oeste do Paraná. Para tanto, foram coletadas informações necessárias de cada local em pesquisa, com autorização das responsáveis técnicas dos mesmos. Em seguida, realizou-se a análise documental baseada nestas informações, e calculado os valores nutricionais dos cardápios comparando-os com os valores propostos pelo FNDE. Como contribuição, elaborou-se uma cartilha contendo receitas saudáveis para alimentação escolar. **Resultados:** Como observado, nem todos os nutrientes avaliados atingiram as recomendações. Os valores de cálcio e fibras não atingiram o esperado e os valores de sódio, de ambos os locais pesquisados, ultrapassou o limite recomendado. Quanto aos valores de macronutrientes, verificou-se uma discrepância entre os municípios, pois enquanto no município A os valores ultrapassaram 100% do recomendado, no município B os valores não chegaram a ser satisfatórios. **Conclusão:** Verificou-se que os cardápios analisados estão fora dos padrões de recomendação preconizados pelo FNDE. Sendo assim, é possível concluir, que mudanças são necessárias, como é o caso do aumento da quantidade de alguns nutrientes, ou manutenção dos valores de outros nutrientes. Neste sentido, a inserção de novas receitas aos cardápios poderiam minimizar as diferenças apresentadas no estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** PNAE, DHAA, Cardápios Escolares, Recomendações Nutricionais.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Nutrição do Centro Universitário Assis Gurgacz – FAG.

<sup>2</sup> Nutricionista. Mestre e Docente do Curso de Nutrição do Centro Universitário Assis Gurgacz - FAG.

## 1 INTRODUÇÃO

Durante a infância, a alimentação equilibrada é de suma importância para garantir o crescimento e desenvolvimento adequado. A criança tem seu comportamento alimentar moldado pela sociedade na qual está inserida. É durante essa etapa que os hábitos alimentares são formados, mas as crianças não possuem capacidade para escolher alimentos de acordo com seu valor nutritivo, sendo assim, os alimentos ingeridos são escolhidos pela experiência, observação e educação (BOAVENTURA et al., 2013, p.398).

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), o mais antigo programa do governo brasileiro na área de alimentação, implantado em 1955, é um importante instrumento de Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) e de garantia do Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA). Esta política pública, gerenciada pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), atende todos os alunos matriculados na educação básica das escolas públicas, federais, filantrópicas, comunitárias e confessionais do país. Além disso, o PNAE contribui para o crescimento, o desenvolvimento, a aprendizagem, o rendimento escolar dos estudantes e a formação de hábitos alimentares saudáveis, por meio da oferta da alimentação escolar e de ações de educação alimentar e nutricional (FNDE, 2015).

O direito humano à alimentação adequada consiste no acesso físico e econômico de todas as pessoas aos alimentos e aos recursos, como emprego ou terra, para garantir esse acesso de modo contínuo. Esse direito inclui a água e as diversas formas de acesso à água na sua compreensão e realização. Ao afirmar que a alimentação deve ser adequada entende-se que ela seja adequada ao contexto e às condições culturais, sociais, econômicas, climáticas e ecológicas de cada pessoa, etnia, cultura ou grupo social (CONSEA, 2014).

O nutricionista é um profissional essencial para a adequada execução do PNAE. São competências do nutricionista responsável técnico (RT) assumir as atividades de planejamento, coordenação, direção, supervisão e ainda, avaliar todas as ações de alimentação e nutrição no âmbito da alimentação escolar (FNDE, 2012).

As ações de alimentação e nutrição no PNAE abrangem a avaliação do estado nutricional dos estudantes atendidos pelo PNAE; a identificação de indivíduos com necessidades nutricionais específicas; a realização de ações de educação alimentar e nutricional para a comunidade escolar, articuladas com a coordenação pedagógica da escola; o planejamento e a coordenação da aplicação do teste de aceitabilidade; a elaboração e implantação do Manual de Boas Práticas de acordo com a realidade de cada unidade escolar; a interação com os agricultores familiares e empreendedores familiares rurais de forma a conhecer a produção local, inserindo estes produtos na alimentação escolar; o planejamento e acompanhamento dos cardápios da alimentação escolar, entre outras (FNDE, 2012).

De acordo com o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) o planejamento do cardápio deve considerar os aspectos nutricionais e sensoriais, como cores, textura, sabores, combinação de preparações, tipo de alimento e técnicas de preparo (FNDE, 2009).

O cardápio da alimentação escolar é um instrumento que visa assegurar a oferta de uma alimentação saudável e adequada, que garanta o atendimento das necessidades nutricionais dos alunos durante o período letivo e atua como um elemento pedagógico, caracterizando uma importante ação de educação alimentar e nutricional. Assim, os planejamentos dos cardápios, bem como o acompanhamento de sua execução, devem estar aliados para o alcance do objetivo do PNAE (FNDE, 2012).

Neste contexto, o objetivo deste estudo é avaliar os cardápios oferecidos nas escolas atendidas pelo PNAE e verificar o cumprimento e a oferta do que é previsto por lei, para que desse modo, a qualidade na alimentação dos escolares possa ser garantida.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Trata-se de uma pesquisa quanti-qualitativa por meio de um estudo de caso, que tomou como unidade de análise documental os cardápios elaborados de uma semana, aos alunos do ensino fundamental das escolas de dois municípios, localizados na região oeste do estado do Paraná - Brasil. Neste estudo os municípios serão denominados de municípios A e B, para completa privação da identificação dos envolvidos.

A pesquisa foi realizada em 5 fases distintas: 1) Visita pré-agendada ao setor de Alimentação Escolar dos municípios selecionados, para contato com as nutricionistas responsáveis técnicas, levantamento de dados e documentos do setor; 2) Análise documental; 3) Cálculo do valor nutricional dos cardápios; 4) Tabulação e Análise dos cardápios calculados; 5) Elaboração de um caderno de receitas com valores nutricionais para atendimento de alunos, incluindo aqueles com necessidades alimentares especiais.

A coleta de dados foi realizada através de visita pré-agendada, para entrevista com as nutricionistas responsáveis técnicas pela alimentação escolar municipal. Inicialmente, as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, concordando em fornecer todos os dados necessários para a pesquisa. Após a assinatura do termo foi disponibilizado à pesquisadora o cardápio elaborado para o período de uma semana aos alunos do ensino fundamental I, de faixa etária entre 4 a 10 anos, e também foram disponibilizadas as listas de compras dos locais em pesquisa.

Na sequência, realizou-se a análise documental a partir das listas de compras e dos cardápios fornecidos pelos profissionais responsáveis pelo serviço de alimentação escolar.

Para o cálculo do valor nutricional, utilizou-se a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). O cálculo foi realizado com a ajuda de fichas técnicas de preparo, onde os per captas de cada alimento haviam sido repassados pelas nutricionistas responsáveis de cada município. A avaliação de atendimento às necessidades nutricionais foi realizada comparando-se os valores encontrados com os valores recomendados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), conforme anexo III da Resolução nº 26 de 17 de junho de 2013.

Os dados foram tabulados e analisados através do auxílio de uma Planilha Excel, onde foram obtidos resultados com relação a macro e micronutrientes oferecidos na alimentação escolar destes ambientes.

A partir desses dados, para contribuição local, elaborou-se um caderno de receitas para atendimento dos alunos, incluindo aqueles com necessidades alimentares especiais.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O município A, está localizado na região oeste do estado do Paraná, com aproximadamente 51.306 habitantes, segundo a última pesquisa realizada em 2010 pelo IBGE. O número de pessoas alfabetizadas foi de 40.941, no mesmo ano. A alimentação escolar do município atende 17 escolas municipais e 01 filantrópica (APAE) com cerca de 3.500 alunos nas faixas etárias de 04 a 10 anos, e conta com 02 nutricionistas responsáveis.

O município B, também está localizado na região oeste do Paraná, e possui aproximadamente 133.824 habitantes. Desses, 103.546 são alfabetizados (IBGE, 2010). A alimentação escolar nesse município conta com 03 nutricionistas para elaboração de cardápios, listas de compras, entre outras ações ligadas a essa área. São atendidas 25 escolas municipais, com 10.000 alunos, de mesma faixa etária do município A.

Durante as entrevistas, as nutricionistas técnicas responsáveis relataram que o cálculo do valor nutricional dos cardápios oferecidos na alimentação escolar é uma das atribuições do nutricionista com maior limitação para atendimento. O planejamento do cardápio é visto muitas vezes como um obstáculo, pois é necessário considerar todos os aspectos para formação e desenvolvimento dos escolares (BRASIL, 2013).

Foram verificadas as listas de compras dos locais pesquisados, que são formuladas pelas respectivas nutricionistas, e essas, demonstraram que a maior parte das compras feitas

no município B são de produtos ultraprocessados, representando aproximadamente 50% do total da compra. Já no município A, a maior parte da compra é de produtos in natura ou minimamente processados, apresentando apenas 21% do total da compra de produtos ultraprocessados.

No município A, em 2016, o total de compras de pequenos produtores foi de aproximadamente 70% de acordo com a responsável técnica. Já no município B, a responsável relatou que a porcentagem de compra desses produtos, foi de aproximadamente 54% dos recursos repassados pelo FNDE. Ambas relataram que as compras provindas desses pequenos produtores, seguem a época de produção, respeitando as estações do ano. De acordo com a Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, o valor mínimo a ser investido na compra de produtos produzidos pela agricultura familiar é de 30%, o que ajudará a estimular o desenvolvimento sustentável e econômico das comunidades.

O custo médio do cardápio oferecido nos dias analisados no município A foi de R\$ 1,05, já no município B foi de R\$ 1,08. O valor repassado por aluno pelo PNAE para escolas que atendem alunos matriculados em período parcial, segundo a Resolução nº 1 de 8 de fevereiro de 2017, é de R\$ 0,53 para alunos da pré-escola e R\$ 0,36 para alunos do ensino fundamental e médio. O restante do valor, é investido pelo município.

Em relação à alimentação destinada aos alunos com necessidades dietéticas especiais, esta, vem sendo atendida com a compra de produtos específicos para cada necessidade, e segundo a responsável pela cozinha do município B, é realizado teste de aceitabilidade quando implantada nova receita ou produto, e o mesmo, é feito através da pesagem de sobras, porém, não é realizado em todas as escolas atendidas devido ao grande número destas. No município A, é utilizada a técnica seguindo o protocolo do FNDE.

Abaixo os valores dos nutrientes encontrados em cada município:

Tabela 1 – Valores dos cardápios do município A

|                     | <b>Valor encontrado</b> | <b>%</b> | <b>Valor de referência<br/>(FNDE)</b> |
|---------------------|-------------------------|----------|---------------------------------------|
| <b>Calorias</b>     | 419,73 Kcal             | 139,9%   | 300 Kcal                              |
| <b>Carboidratos</b> | 70,07 g                 | 143,6%   | 48,8 g                                |
| <b>Proteínas</b>    | 13,8 g                  | 146,8%   | 9,4 g                                 |
| <b>Lipídeos</b>     | 9,84 g                  | 131,2%   | 7,5 g                                 |
| <b>Fibras</b>       | 5,19 g                  | 96,1%    | 5,4 g                                 |
| <b>Cálcio</b>       | 129,3 mg                | 61,6%    | 210 mg                                |
| <b>Ferro</b>        | 2,1 mg                  | 116,6%   | 1,8 mg                                |
| <b>Zinco</b>        | 1,99 mg                 | 153,07%  | 1,3 mg                                |
| <b>Magnésio</b>     | 59,1 mg                 | 159,7%   | 37 mg                                 |

|                   |          |        |        |
|-------------------|----------|--------|--------|
| <b>Vitamina A</b> | 464,3 mg | 464,3% | 100 mg |
| <b>Vitamina C</b> | 52,4 mg  | 748,5% | 7 mg   |
| <b>Sódio</b>      | 513,9 mg | 128,5% | 400 mg |

Fonte: Elaborada pela autora (2017)

Tabela 2 – Valores dos cardápios do município B

|                     | <b>Valor encontrado</b> | <b>%</b> | <b>Valor de referência (FNDE)</b> |
|---------------------|-------------------------|----------|-----------------------------------|
| <b>Calorias</b>     | 264,18 Kcal             | 88,06%   | 300 Kcal                          |
| <b>Carboidratos</b> | 42,05 g                 | 86,16%   | 48,8 g                            |
| <b>Proteínas</b>    | 10,4 g                  | 110,6%   | 9,4 g                             |
| <b>Lipídeos</b>     | 6,7 g                   | 89,3%    | 7,5 g                             |
| <b>Fibras</b>       | 4,19 g                  | 77,6%    | 5,4 g                             |
| <b>Cálcio</b>       | 50,8 mg                 | 24,2%    | 210 mg                            |
| <b>Ferro</b>        | 1,67 mg                 | 92,7%    | 1,8 mg                            |
| <b>Zinco</b>        | 2,15 mg                 | 165,4%   | 1,3 mg                            |
| <b>Magnésio</b>     | 30,14 mg                | 81,46%   | 37 mg                             |
| <b>Vitamina A</b>   | 169,96 mg               | 169,96%  | 100 mg                            |
| <b>Vitamina C</b>   | 33,5 mg                 | 478,6%   | 7 mg                              |
| <b>Sódio</b>        | 939,38 mg               | 234,84%  | 400 mg                            |

Fonte: Elaborada pela autora (2017)

No cardápio ofertado pelo município A, na análise dos macronutrientes, todos atingiram mais de 100% dos valores de referência obtidos da Resolução nº 26 de 17 de junho de 2013, com calorias apresentando 139,9%, carboidratos (143,6%), proteínas (146,8%) e lipídeos (131,2%). Porém, o valor de fibras (96,1%), ficou abaixo do proposto.

Quanto aos micronutrientes, o cálcio foi o único que não atingiu o valor esperado, ficando com 61,6%. Resultado semelhante, foi encontrado por Viana et al. (2009), ao analisarem os cardápios oferecidos em escolas de Viçosa (MG), o qual os autores ressaltaram que os alimentos oferecidos aos escolares, não proporcionaram a adequada ingestão de cálcio. Segundo Lerner et al. (2000), é nesse período da infância e adolescência que mais absorve-se o cálcio, ou seja, a ingestão adequada desse mineral é extremamente importante para garantir a massa óssea máxima dentro do programa genético individual, e a proteção desta massa acumulada em idades avançadas. A ingestão insuficiente, a longo prazo, poderia provocar inadequado crescimento e desenvolvimento dos ossos.

No restante dos micronutrientes, os valores de ferro (116,6%), zinco (153,07%), magnésio (159,7%), vitamina A (464,3%), vitamina C (748,5%) e sódio (128,5%) ficaram acima de 100% do esperado.

A alta oferta de vitamina C, verificada neste estudo, é um aspecto favorável, por contribuir com o aproveitamento do ferro dietético, especialmente o ferro não-heme, prevenindo assim, o aparecimento de anemia. Entretanto, apesar de serem altos os valores dessa vitamina, eles não ultrapassam os níveis de UL “*Tolerable Upper Intake Level*”, ou (Limite de Ingestão Máxima Tolerável), estabelecidas pelas DRI’s (2006), para as faixas etárias em estudo.

No município B, os valores de calorias (88,06%), carboidratos (86,16%), lipídeos (89,3%) e fibras (77,6%), não atingiram 100% dos valores de referência. Porém, a proteína oferecida ultrapassou o valor, ficando com 110,6%, em comparação com os valores de referência. Como demonstrado em estudos anteriores, o baixo consumo energético, de ferro e cálcio, apesar da ingestão proteica adequada na idade escolar (SPINELLI et al., 2003), pode acarretar no que chamamos de “fome oculta”, que é a deficiência alimentar de micronutrientes.

Ao analisar os micronutrientes, os que ultrapassaram os valores esperados são: zinco com 165,4%, vitamina A com 169,96%, vitamina C com 478,6% e por fim, o sódio com 234,84%. Cálcio, ferro e magnésio ficaram com 24,2%, 92,7% e 81,46%, respectivamente. Segundo Fidelis e Osório (2007), o consumo inadequado de micronutrientes pode interferir no processo de crescimento e desenvolvimento de crianças e adolescentes, sendo considerado fator determinante no aparecimento de carências nutricionais que podem repercutir na vida adulta. Sabe-se que a deficiência de ferro compromete diversas funções celulares. Além disso, pode implicar no grupo infantil, em prejuízos no crescimento, desenvolvimento cognitivo e estado imunológico (PEREIRA NETTO et al., 2007).

De acordo com Costa e Machado (2010), o excesso da oferta de sódio, observado em ambos os locais pesquisados, pode acarretar em doenças como a hipertensão arterial sistêmica. A principal fonte desse mineral é o sal dietético, adicionado aos alimentos diariamente. Este mineral também está presente em alimentos industrializados, tais como: temperos prontos, enlatados e embutidos. Nesse sentido, é de suma importância que os responsáveis pela elaboração desses cardápios, se atentem em ofertar o mínimo possível de alimentos com alto teor deste mineral.

#### **4 CONCLUSÃO**

A partir do estudo realizado, verificou-se que os cardápios analisados estão fora dos padrões de recomendação preconizados pelo FNDE. Assim, observou-se que mudanças são

necessárias, tais como o aumento da quantidade de oferta de fibras totais com a inserção de alimentos integrais, frutas e vegetais, e também de cálcio, que está presente em alimentos como leite e derivados, vegetais verdes escuros, gergelim, entre outros, pois estes nutrientes apresentaram baixos valores em ambos os cardápios.

É importante dar atenção também aos valores de macronutrientes oferecidos, já que estes fornecem energia necessária para o crescimento e desenvolvimento dos escolares.

Pode-se considerar a ideia de acrescentar produtos novos aos cardápios, com o intuito de minimizar as diferenças que foram descritas no presente estudo. Para tanto, foi elaborado um caderno com receitas saudáveis, com valor nutricional já calculado e preparações que atendem todas as crianças, inclusive as que apresentam necessidades alimentares especiais, pois o número dessas, aumenta a cada dia.

Nesse contexto, conclui-se que é de extrema importância que na infância, tanto em âmbito escolar como fora dele, sejam oferecidas quantidades suficientes de nutrientes, para que as crianças cresçam de forma adequada, saudáveis e principalmente com qualidade de vida.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOAVENTURA, P. dos S. et al. **Avaliação qualitativa de cardápios oferecidos em escolas de educação infantil da grande São Paulo**. Demetra: Alimentação, nutrição e saúde, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento Humano. **Resolução nº 26 de 17 junho de 2013. Dispõem sobre o atendimento escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE**. 17 de junho de 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento Humano. **Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica**. Diário Oficial da União 17 jun 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da educação. **Resolução/CD/FNDE nº 38, de 16 de julho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE**. Diário Oficial da União 17 jun 2009.

BRASIL. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. Unicamp. Campinas - São Paulo, 2011

BUENO, A. L., CZEPIELEWSKI, M. A. **Micronutrientes envolvidos no crescimento**. Revista HCPA. Rio Grande do Sul, 2007.

CIRNE, A. C. F. et al. **Cartilha Nacional de Alimentação Escolar**. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2015.

CONSEA. **Direito humano a alimentação adequada e soberania alimentar**. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/consea/comunicacao/artigos/2014-1/direito-humano-a-alimentacao-adequada-e-soberania-alimentar>. Acesso em: 14 de junho de 2017.

COSTA, F. P.; MACHADO, S. H. **O consumo de sal e alimentos ricos em sódio pode influenciar na pressão arterial de crianças?**. Ciência & Saúde Coletiva, 15, 1383-1389, 2010.

FIDELIS, C.M.F.; OSÓRIO, M.M. **Consumo alimentar de macro e micronutrientes de crianças de 5 anos no estado de Pernambuco, Brasil**. Revista Brasil Saúde Matern. Infant., v.7, n.1, p.63-74, 2007.

FNDE. **Alimentação escolar e Nutrição**. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/alimentacao-escolar/alimentacao-escolar-alimentacao-e-nutricao>. Acesso em: 02 de abril de 2017.

LENER et al. **O cálcio consumido por adolescentes de escolas públicas de Osasco, São Paulo**. Revista Nutr. Campinas, 2000.

PEREIRA NETTO, M. et al. **Importância do ferro na infância**. Nutrição Brasil, v. VI, n. 2, p. 111-116, 2007.

SPINELLI, M. G. N. et al. **Consumo alimentar de crianças de 6 a 18 meses em creches**. Rev. Nutr., v. 16, n. 4, p. 409-414, 2003.