

**EMANOELLE NAZARETH FOGAÇA MARCOS**

**ESTADO NUTRICIONAL E NÍVEIS PLASMÁTICOS DE ZINCO DE CRIANÇAS COM  
DEFICIÊNCIA MENTAL DE UMA INSTITUIÇÃO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL DO  
SUL DO BRASIL**

**FLORIANÓPOLIS**

**2008**

**EMANOELLE NAZARETH FOGAÇA MARCOS**

**ESTADO NUTRICIONAL E NÍVEIS PLASMÁTICOS DE ZINCO DE CRIANÇAS COM  
DEFICIÊNCIA MENTAL DE UMA INSTITUIÇÃO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL DO  
SUL DO BRASIL**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em  
Nutrição, Área de Concentração em Metabolismo e Dietética, do  
Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Santa  
Catarina, como requisito final para a obtenção do título de mestre  
em nutrição.**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vera Lúcia Cardoso Garcia Tramonte**

**FLORIANÓPOLIS**

**2008**

Dedico este trabalho a todas as crianças que participaram dele, possibilitando que um projeto e um sonho se tornassem realidade ao mesmo tempo.

A ESSÊNCIA DO ESPÍRITO DOS HOMENS  
VEM DAS NOVAS EXPERIÊNCIAS. SE VOCÊ  
QUER ALGO DA VIDA VÁ LÁ E PEGUE!

Christopher McCandless

## AGRADECIMENTOS

De início, gostaria de agradecer a Deus por ter me dado forças para superar mais esta etapa de minha vida. Muitas vezes estive ansiosa e aflita, com receio de não dar conta, de saber pouco, de não ter tempo e até mesmo de não saber o que fazer! Não foi fácil, mas ele nunca me deixou só. Tudo deu certo até aqui. Todas as dificuldades e obstáculos tinham uma saída. Obrigada por tudo. Especialmente por ter sido tão PAI.

A meu marido, grande amor e companheiro Guilherme, que esteve presente em todos os momentos desta etapa de minha carreira e de minha vida. Momentos fáceis não existiram, pois todos me exigiram bastante, mas em todos eles você estava lá. Obrigada pela tolerância, pela compreensão, pelos muitos abraços extras, pelo ombro amigo, pelos conselhos, pelo cuidado e especialmente, por todo seu amor. Obrigada por entender esse momento de forma tão generosa.

À minha mãe por me fazer acreditar que eu era capaz de fazer qualquer coisa que decidisse fazer nesta vida. E não é que ela tinha razão?

À Fundação Catarinense de Educação Especial, onde trabalhei em 2005 e 2006, que abriu suas portas para a realização deste trabalho, nas pessoas do presidente da instituição na época da submissão do projeto e da gerente de pesquisas Graça Turnes que foram essenciais na primeira etapa, dando todo o apoio necessário para que eu conseguisse conciliar meus horários de trabalho com o cumprimento das disciplinas e dos diversos compromissos inerentes ao primeiro ano do mestrado; à coordenadora de grande visão Márcia Lemkul, que abraçou a idéia desde o início, deu diversas dicas, nos alertou para peculiaridades que desconhecíamos e nos disse muitos “SIMs”; à incomparável Cerenilda, que nos ajudou em tudo que precisamos, quebrou muitos galhos, teve excelentes idéias para as dificuldades que encontramos e jamais negou ajuda; a todos os professores e funcionários do CENAP que nos receberam em seu ambiente de trabalho de braços abertos e nos apoiaram imensamente em vários aspectos, com muito carinho, atenção e paciência.

Um agradecimento especial a todas as famílias das crianças que participaram de nosso estudo, por entenderem a importância de nosso trabalho e contribuírem de forma tão generosa. Sem vocês, nada disso seria possível.

À professora Vera, orientadora deste trabalho, por acreditar que eu era capaz de vencer o desafio de um mestrado apesar de minhas atividades profissionais.

A meus colegas de mestrado, que trocaram experiências e idéias inúmeras vezes: Fran, Lisi, Mari, Fer e muitos outros.

Um agradecimento especial à Josi - de quem fiquei muito próxima nesses 2 anos - por toda a ajuda sempre que precisei e não foram poucas vezes! Obrigada também por saber ouvir e ajudar a minimizar as angústias tão comuns neste processo.

À Re, que vestiu a camisa e assumiu a responsabilidade de dar continuidade a este trabalho, meu muito obrigada pelo apoio na coleta de dados e em todas as outras etapas em que você pôde ajudar. Sem você teria sido bem mais difícil!

À querida, doce e meiga Marcela, que desfez os fantasmas da estatística e mostrou-me que o caminho não era tão tortuoso quanto eu imaginava. Sua paciência e disponibilidade foram de um valor inestimável principalmente nos momentos finais deste trabalho.

À Professora Maria de Lourdes Rovaris e à técnica de enfermagem Cida, ambas do HU, por terem contribuído de forma tão importante e dedicada para a realização da coleta de dados bioquímicos. Em meio a tanto trabalho e corre-corre na rotina do laboratório de análises clínicas do HU, vocês sempre nos recebiam com um sorriso e muita disponibilidade em ajudar. Após muitas dificuldades na busca de apoio para a coleta destes dados, tivemos as melhores parceiras que alguém pode querer num momento com este. Vocês foram incríveis anjos caídos do céu quando mais precisávamos!

À Jucemar e Raquel pelo apoio fundamental na coleta de dados antropométricos.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Nutrição pelo apoio nas mais diversas situações. Agradeço em especial pela gentileza, pela paciência, pelos valiosos ensinamentos, pelas portas que me abriram sempre que precisei. É disso que precisamos durante este processo.

Às bolsistas Stella e Kátia e às voluntárias Gersa e Camila, que colaboraram na coleta de dados de consumo alimentar.

À minha mais nova colega de trabalho Elinete, por ouvir tantas vezes pacientemente as minhas lamúrias e dar dicas de quem já passou por isso e já sabe como é... também pelos importantes livros emprestados, pelos apoios no trabalho e pelas aulas em que me substituiu!

À professora Jussara, por seu largo sorriso e pela valiosa troca de experiências de profissão e de vida durante o estágio de docência e durante os encontros no laboratório de Nutrição Experimental.

Às minhas amigas do peito, as “Garotas Superpoderosas”, por entenderem as minhas ausências em tantos encontros, por me darem prioridade na hora de decidir dia e horário dos poucos que eu fui e, nestes, por ouvirem pacientemente as minhas reclamações de falta de tempo e cansaço sem me xingar!

## RESUMO

O zinco vem sendo associado a várias funções e patologias do sistema nervoso. A deficiência deste mineral - problema de saúde pública em muitas regiões do mundo - afeta especialmente grupos vulneráveis como o de crianças com deficiências no desenvolvimento, as quais são pouco estudadas em nosso país. **Objetivo:** avaliar o consumo alimentar, o estado nutricional e os níveis plasmáticos de zinco de crianças com deficiência mental de uma instituição de educação especial no sul do Brasil. **Métodos:** participaram do estudo todas as crianças matriculadas na instituição (24), entre 06 e 11 anos de idade, de ambos os sexos, com diagnóstico de algum tipo de deficiência mental. O consumo alimentar foi avaliado através da aplicação de três inquéritos recordatórios de 24 horas com os pais ou cuidadores. Os níveis plasmáticos de zinco foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica. A avaliação nutricional incluiu os indicadores IMC para idade, Estatura/Idade, avaliação de dobras cutâneas e albumina plasmática. **Resultados:** o consumo alimentar mostrou-se deficiente em energia e zinco em 50% das crianças. Todas as crianças apresentaram valores normais de zinco no plasma ( $>70\mu\text{g/dl}$ ). Quanto ao estado nutricional, 40,4% das crianças apresentaram inadequação no indicador IMC para a idade, 16,7% inadequação de estatura para idade e 76,7% níveis de gordura corporal alterados. A albumina plasmática apresentou-se adequada para todas as crianças. **Conclusão:** apesar da deficiência de zinco não estar evidente no plasma, existe deficiência de ingestão do mineral na dieta e o estado nutricional de parte significativa das crianças mostrou-se prejudicado. Portanto, sugerem-se estudos de longo prazo nessa área.

**PALAVRAS-CHAVE:** zinco; deficiência mental; estado nutricional; consumo alimentar.

## ABSTRACT

Zinc has been associated to several roles and pathologies in the central nervous system. Its deficiency – a problem to public health in many countries in the world - affects specially vulnerable groups as children with developmental disabilities. There is a lack of studies with this people in our country. **Objective:** evaluate the dietary intake, nutritional status and plasma zinc levels of children with mental disabilities from a special education institution in the South of Brazil. **Methods:** all the children in the institution have participated took part in the study (24), both sex, from 6 to 11 years of age, with mental disabilities diagnosis. Dietary intake was assessed by 24 hours food records applied with parents or caregivers. Plasma zinc levels were determinate by atomic-absorption spectrophotometry. Nutritional assessment has included BMI-for age and height-for-age indicators, skin folds assessment and plasma albumin. **Results:** 50% of children showed low energy and zinc intake. The whole group had adequate plasma zinc levels ( $>70\mu\text{g/dl}$ ). In concern to nutritional status, 40% of children had inadequate BMI-for-age and 16,7% in height-for-age indicators; 76,7% of children had inadequate body fat levels. Plasma albumin was adequate for all the children. **Conclusion:** although the zinc deficiency was not evident in the plasma there is a dietary intake deficiency and a significative part of the children showed inadequate nutritional status. Thus, long-term studies are suggested in this area.

**KEY-WORDS:** zinc, mental disabilities, nutritional status, dietary intake.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEP – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa  
IMC – Índice de Massa Corporal  
E/I – Indicador estatura/idade  
FCEE – Fundação Catarinense de Educação Especial  
OMS – Organização Mundial de Saúde  
CDC - Center for Diseases Control and Prevention  
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina  
USP - Universidade de São Paulo  
DM – Deficiência Mental  
R24h – Recordatório de 24 horas  
RA - Registro Alimentar  
QFA - Questionários de Frequência Alimentar  
Zn – Zinco  
ADA – American Dietetic Association  
APAE – Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais  
DC – Dobras cutâneas  
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
RPM – Rotações por minuto  
WHO - World Health Organization  
UNICEF - United Nations Children's Fund  
IAEA - International Atomic Energy Agency  
IZiNCG - International Zinc Nutrition Consultative Group  
FAO - Food and Agriculture Organization  
AAIDD – American Association on Intellectual and Developmental Disabilities  
SD – Síndrome de Down  
AAMR - American Association for Mental Retardation  
DRIs - Dietary Reference Intakes  
IOM - Institute of Medicine  
CID - Classificação Internacional de Doenças  
QI - Quociente de inteligência  
TID - Transtornos invasivos do desenvolvimento  
NUPENS - Pesquisa nacional Saúde e Nutrição das Crianças

CENAP - Centro de Ensino Aprendizagem

SAEDE - Serviço de Atendimento Educacional Especializado

CENET - Centro de Educação e Trabalho

CEVI - Centro de Educação e Vivência

HU - Hospital Universitário

USDA – United State Department of Agriculture

PC – Paralisia cerebral

AMDR – Acceptable Macronutrient Distribution Range

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1:** Distribuição percentual dos casos de deficiência, por Grandes Regiões, segundo o tipo de deficiência

**Figura 2:** Classificação das dobras cutâneas tricipital e subescapular para meninos e meninas.

## **LISTA DE QUADROS**

**Quadro 1** – Teor de zinco em alguns alimentos

**Quadro 2** – Recomendações de ingestão dietética de zinco

**Quadro 3** – Pontos de corte do Critério de Classificação Econômica Brasil (adaptado de ABEP, 2003)

## **LISTA DE TABELAS**

**Tabela 1:** Pontos de corte do indicador IMC para idade

**Tabela 2:** Pontos de corte do indicador estatura para idade

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	16
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	21
2.1 Zinco.....	21
2.1.1 Absorção e metabolismo .....	22
2.1.2 Estado nutricional de zinco.....	23
2.1.3 Causas e conseqüências da deficiência de zinco.....	25
2.1.4 Zinco, sistema nervoso central e desenvolvimento cerebral.....	26
2.2 Deficiência mental.....	28
2.2.1 Epidemiologia .....	30
2.3 Zinco e pessoas com deficiências.....	31
2.4 Consumo alimentar .....	33
2.4.1 Alimentação e estado nutricional de crianças com deficiências.....	33
2.4.2 Métodos para avaliação do consumo alimentar.....	35
3 OBJETIVOS .....	43
3.1 Objetivo Geral .....	43
3.2 Objetivos Específicos .....	43
4 MÉTODO .....	44
4.1 Delineamento do estudo .....	44
4.2 Local do estudo .....	44
4.3 População e amostra .....	45
4.4 Coleta de dados .....	45
4.5 Treinamento da equipe.....	46
4.6 Critérios éticos da pesquisa.....	47
4.7 Procedimentos .....	48
4.7.1 Caracterização dos participantes .....	48
4.7.2 Avaliação do consumo alimentar .....	49
4.7.2.1 Estudo-piloto .....	51
4.7.3 Avaliação dos níveis plasmáticos de zinco.....	51
4.7.4 Dados antropométricos.....	53
4.7.4.1 Peso .....	53
4.7.4.2 Estatura.....	53
4.7.4.3 Dobras cutâneas.....	54

4.7.5 Avaliação nutricional.....	55
4.8 Análise dos dados.....	57
5 ARTIGO .....	63
6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	101
7 RETORNO DA INFORMAÇÃO.....	102
REFERÊNCIAS .....	103
APÊNDICES .....	114
Apêndice A – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	115
Apêndice B – Questionário de caracterização.....	117
Apêndice C – Formulário de registro dos dados antropométricos.....	118
Apêndice D – Recordatório alimentar de 24 horas.....	119
Apêndice E – Questionário de avaliação do perfil alimentar.....	120
Apêndice F – Roteiro do treinamento para aplicação do recordatório de 24 h.....	121
ANEXOS .....	124
Anexo 1 –Exemplo de cardápio da instituição.....	125
Anexo 2 – Normas para publicação na revista selecionada.....	127
Anexo 3 – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.....	131

## 1 INTRODUÇÃO

A importância do zinco na saúde humana tem sido demonstrada por diversas pesquisas. Um dos papéis essenciais do zinco tem lugar no sistema nervoso central. Ele está presente no cérebro em altas concentrações, ligado a proteínas e é importante para a estrutura e função cerebrais, atuando na formação do tubo neural, na memória, no comportamento, no desenvolvimento cognitivo e motor. Na infância, atua especialmente no crescimento e desenvolvimento (MAFRA e COZZOLINO, 2004; SALGUEIRO et al, 2000; SINGH, 2004; BHATNAGAR e TANEJA, 2001).

Segundo o Estatuto da Criança e do Adolescente, a infância é a fase que vai de zero a doze anos de idade incompletos (BRASIL, 1990). Assim como ocorre na gestação, a infância é um período de rápido crescimento e, portanto, maior necessidade de nutrientes, sendo uma fase de maior suscetibilidade à deficiência de zinco dietético (TAKEDA, 2000). Segundo Fisberg (2008), as crianças necessitam relativamente mais zinco em comparação aos adultos, tanto para o crescimento como para o desenvolvimento neurológico e cognitivo. Portanto, neste período a manutenção de níveis adequados de zinco é essencial para que estes processos não sejam prejudicados, interferindo assim, no desempenho da criança sob vários aspectos e por toda a vida.

Apesar da essencialidade deste micronutriente para o organismo, diversos estudos afirmam que o estado nutricional relativo ao zinco, nem sempre é satisfatório. A deficiência de zinco é conhecidamente disseminada no mundo todo, no entanto, faltam dados sobre sua magnitude no Brasil, onde poucos estudos avaliando os níveis e o consumo alimentar de zinco têm sido publicados. Apesar disso, alguns estudos mostram baixas concentrações no cabelo, soro ou no plasma de fração significativa de indivíduos, especialmente crianças. Em um estudo realizado em São Paulo, os pesquisadores avaliaram 126 crianças, entre meninos e meninas e encontraram 13% de deficiência de zinco no plasma (FÁVARO e VANNUCCHI, 1990). No Rio de Janeiro, um estudo envolvendo 104 crianças na faixa de 1 a 5 anos de idade, mostrou deficiência de zinco em 7,5% da amostra, conforme níveis séricos (BORGES et al, 2007).

A *Food and Agriculture Organization* (FAO) estima que a prevalência mundial da deficiência deste mineral possa estar em torno de 40% (MARET e SANDSTEAD, 2006). Algumas estimativas sugerem que esta deficiência possa ser o maior problema de saúde pública em muitas regiões do mundo (BRYAN et al, 2004; SALGUEIRO et al, 2000), afetando igualmente grupos populacionais de países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Nos países em desenvolvimento, isso parece ser especialmente verdadeiro, pois em geral a dieta contém baixos níveis de proteína animal e altos níveis de fitatos e fibras (HAMADANI, et al 2002).

Estudo realizado nos Estados Unidos e em países latino-americanos mostra que a ingestão média de zinco varia entre 50 e 80% da recomendação, independente de raça, gênero e idade, ou seja, o consumo é deficiente (SALGUEIRO, 2000). Considerando níveis séricos e plasmáticos de zinco, Bhatnagar e Mouli (2004) afirmam que, entre 30 e 50% das crianças residindo em áreas de baixa renda, possuem baixos níveis do mineral. O mesmo estudo sugere que a deficiência de zinco parece ser comum em crianças de países em desenvolvimento, mostrando ainda que na Índia mais de 50% das crianças, aparentemente saudáveis apresentam sinais clínicos de deficiências de micronutrientes diversos, sendo que a deficiência de zinco é bastante comum. Destaca-se que as crianças estão entre os grupos de maior risco para a deficiência deste mineral, juntamente aos idosos, mulheres grávidas, vegetarianos, adeptos de dietas de emagrecimento, alguns grupos de atletas, pessoas hospitalizadas ou institucionalizadas e indivíduos com doenças inflamatórias crônicas (BIESALSKI, 2003).

Pesquisas recentes mostram que parece haver um grupo ainda mais vulnerável à deficiência de zinco: o grupo de pessoas com deficiências no desenvolvimento sejam elas físicas ou mentais. Estas pesquisas têm encontrado menores níveis de zinco no organismo destas pessoas quando em comparação com os níveis de pessoas sem deficiência. Alguns estudos demonstram também um baixo consumo de alimentos ricos em zinco, o que pode ser uma das razões pelas quais este grupo pareça estar mais vulnerável a desenvolver a deficiência do mineral (BERTOLI et al, 2006a; BORGES e MELLO, 2004). Nas pesquisas realizadas com crianças, essa realidade se mantém e os estudos mostram crianças com deficiência mental apresentando menores taxas de zinco no organismo, quando comparadas a grupos-controle formados por crianças sem deficiências (MARQUES e MARREIRO, 2006; BERTOLI et al, 2006b).

Com relação ao consumo alimentar das pessoas com deficiências no desenvolvimento, também existem poucos dados publicados (BERTOLI et al, 2006). A *American Dietetic Association* (ADA) - que é a maior associação de profissionais de alimentação e nutrição americanos - produz e regularmente atualiza relatórios derivados das mais recentes pesquisas disponíveis na área, onde se posiciona sobre temas que afetam o estado nutricional e a saúde da população. Em 2004, a ADA lançou um relatório posicionando-se a respeito da dieta de pessoas com deficiências e necessidades especiais. O documento reconhece a vulnerabilidade deste público com relação à nutrição, mas admite que ainda não desenvolveu protocolos

nutricionais específicos para ele, recomendando aos profissionais da área de nutrição que desenvolvam e implementem conteúdos e pesquisas de campo, em programas de graduação e pós-graduação, que se dirijam à população com deficiências (ADA Reports, 2004).

Apesar da deficiência de zinco ser comum em crianças, como mostram alguns pesquisadores, em crianças com deficiência mental isso parece ser ainda mais grave, pois as taxas de consumo alimentar e os níveis de zinco no organismo mostram-se ainda mais baixos (BERTOLI, 2006; SULLIVAN, 2002). E como a infância é a fase de desenvolvimento cerebral mais intenso, as crianças com deficiência mental devem ser foco de estudos que norteiem possíveis intervenções nutricionais. No entanto, ainda são raros os estudos envolvendo crianças com deficiência mental em nosso país.

Em virtude do exposto, propõe-se a realização deste estudo envolvendo crianças com deficiência mental. É necessário conhecer cada vez mais a dieta e o estado nutricional deste público ainda pouco pesquisado, diagnosticando assim possíveis distúrbios e carências nutricionais que podem afetar até mesmo a vida adulta. Deste modo, é possível que os profissionais da área - adequadamente informados - atuem e intervenham se necessário, no sentido de melhorar a qualidade de vida destas pessoas, já tão limitadas em tantos aspectos da vida cotidiana.

## REFERÊNCIAS

- ADA. Providing nutrition services for infants, children, and adults with developmental disabilities and special health care needs. **ADA Reports. Journal of the American Dietetic Association**, n. 1, v.104, p.97-107, 2004.
- BERTOLI, S.; BATTEZZATI, A.; MERATI, G., et al. Nutritional status and dietary patterns in disabled people. **Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases**, n.16, p.100-112, 2006a.
- BERTOLI, S.; CARDINALI, S.; VEGGIOTTI, P.; et al. Evaluation of nutritional status in children with refractory epilepsy. **Nutrition Journal**, n.5, v.14, p.1-9, 2006b.
- BHATNAGAR, S.; MOULI, N.U.C. Zinc in child health and disease. **Indian Journal of Pediatrics**, n.11, v.71, p. 991-995, 2004.
- BHATNAGAR, S.; TANEJA, S. Zinc and cognitive development. **British Journal of Nutrition**, v.85, (suppl) 2, p. 139-145, 2001.
- BIESALSKI, H.K.; BRUMMER, R.J.; KÖNIG, J., et al. Micronutrients deficiencies: Hohenheim Consensus Conference. **European Journal of Nutrition**, n.42, v.6, p.353-63, 2003.
- BORGES, P.P.; MELLO, E.D. Alimentação em crianças com paralisia cerebral. **Nutrição em Pauta**, n.66, p. 50-54, 2004.
- BRASIL. Lei Nº 8.069, de 13 de Julho de 1990. **Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente, e dá outras providências**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L8069.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8069.htm). Acesso em 08 de outubro de 2006.
- BRYAN, J.; OSENDARP, S.; HUGHES, D. et al. Nutrients for cognitive development in school-aged children. **Nutrition Reviews**, n.8, v.62, p.295-306, 2004.
- COZZOLINO, S.M.F.; MAFRA, D. Importância do Zinco na Nutrição Humana. **Revista de Nutrição**, n.1, v.17, p. 79-87, 2004.

FÁVARO, R.M.D; VANNUCCHI, H. Níveis plasmáticos de zinco e antropometria de crianças na periferia de centro urbano do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, n.1, v.24, p.5-10, 1990.

FISBERG, M.; BARROS, M.J.L. **O papel dos nutrientes no crescimento e desenvolvimento infantil**. São Paulo: Sarvier, 2008. p. 65-80.

MARET, W.; SANDSTEAD, H.H. Zinc requirements and risks and benefits of zinc supplementation. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, n.20, p. 3-18, 2006.

MARQUES, R.C.; MARREIRO, D.N. Aspectos metabólicos e funcionais do zinco na Síndrome de Down. **Revista de Nutrição**, n.4, v.19, p.501-510, 2006.

SALGUEIRO, M.J.; BIOCH, M. Z.; LYSIONEK, A., et al. Zinc as a essential micronutrient: a review. **Nutrition Research**, n.5, v.20, p.737-755, 2000.

SÁNCHEZ-LASTRES, J.; EIRÍS-PUÑAL, J.; OTERO-CEPEDA, J.L. Nutritional status of mentally retarded children in northwest Spain: II. Biochemical indicators. **Acta Paediatrica**, n.92, p. 747-753, 2003.

SILVA, A.P.R.; VITOLO, M.R.; ZARA, L.F., et al. Efeito da suplementação de zinco a crianças de 1 a 5 anos de idade. **Jornal de Pediatria**, n.3, v.82, 2006.

SINGH, M. Role of micronutrients for physical growth and mental development. **Indian Journal of Pediatrics**, n.1, v.71, p.59-62, 2004.

SULLIVAN, P.B.; JUSZCZAK, E.; LAMBERT, B.R., et al. Impact of feeding problems on nutritional intake and growth: Oxford Feeding Study II. **Developmental Medicine & Child Neurology**, n.44, p. 461-467, 2002.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Zinco

O zinco é um dos mais importantes elementos-traço essenciais da nutrição humana e o segundo elemento de transição mais abundante no corpo (SALGUEIRO, et al, 2000; TAKEDA, 2000). A quantidade total de zinco presente no corpo humano varia entre 1,5 e 2,5g, estando mais concentrado em determinadas áreas cerebrais, nos ossos, músculo, fígado, próstata, pele e cérebro (OLIVEIRA e MARCHINI, 1998; SILVA-SANTANA et al, 2002). As principais fontes deste mineral são frutos do mar, especialmente as ostras, mas também mariscos e peixes como o arenque. Outras boas fontes são carnes vermelhas e de aves, fígado e, secundariamente, nozes e grãos integrais (SOLOMONS e RUZ, 1997; MAFRA e COZZOLINO, 2004). Os cereais integrais têm baixa biodisponibilidade em virtude da presença de fatores que prejudicam sua absorção (COZZOLINO,1997).

ALIMENTO (100g)	Zn (mg)	ALIMENTO (100g)	Zn (mg)
OSTRAS	75	FÍGADO	5,1
CARNE BOVINA	3,2	AMENDOIM	2,0 - 3,0
FRANGO	1	TRIGO INTEGRAL	10,0*
CLARA DE OVO	0,002	FILÉ DE PESCADA BRANCA FRITO	1,1

**Quadro 1:** Teor de zinco em alguns alimentos

Fonte: SALGUEIRO, M.J., et al., 2000; COZZOLINO, S.M.F., MAFRA, D. 2004; TACO - Versão II

\* Baixa biodisponibilidade

O entendimento das funções do zinco no metabolismo teve início em 1869, com a descoberta de sua essencialidade para o fungo *Aspergillus niger*. Quarenta anos depois, percebeu-se que, para o cultivo de milho, a deficiência de zinco também era problemática. Então, em 1934, pesquisadores demonstraram a essencialidade deste mineral para ratos (MAFRA e COZZOLINO, 2004). No organismo humano, sua essencialidade foi comprovada há cerca de 45 anos e, desde então, muitos esforços científicos têm-se voltado para o estudo

deste mineral, com um grande número de estudos na área (MAFRA e COZZOLINO, 2004; SALGUEIRO et al, 2000; PRASAD, 1991; SINGH, 2004). O zinco tem sido o maior foco de pesquisas do século XX (KAPLAN, et al, 2007).

Este mineral desempenha inúmeras funções no organismo, atuando como cofator de mais de duzentas enzimas, como componente estrutural de proteínas e hormônios, como antioxidante no sistema imune, na divisão celular, expressão e transcrição genética, no metabolismo da vitamina A, na espermatogênese, no armazenamento e liberação de insulina, na estabilização de macromoléculas, entre outros (MAFRA e COZZOLINO, 2004; SALGUEIRO et al, 2000; SINGH, 2004;).

### **2.1.1 Absorção e metabolismo**

A absorção do zinco no estômago é mínima, pois a maior parte dela ocorre no intestino delgado e acontece por difusão passiva – quando há grandes quantidades no lúmen e por processos mediados por carreadores da borda em escova do enterócito, quando há menores concentrações. A metalotioneína citoplasmática, principal enzima envolvida no seu metabolismo, pode ligar até sete átomos de zinco. Sua principal função está na regulação do metabolismo corporal total de zinco. Esta enzima capta o mineral para que ele possa ser utilizado pelo enterócito ou passar para a circulação portal, onde será transportado pela albumina (COZZOLINO, 2005; FISBERG, M., 2008; SALGUEIRO, 2000).

Substâncias presentes na dieta podem interferir negativa ou positivamente na absorção do zinco. Estudos em humanos têm identificado três principais fatores: 1) o conteúdo de fitatos - presente em cereais integrais, farelos e leguminosas; 2) a qualidade e quantidade de proteína da dieta; 3) a quantidade total de zinco da dieta (COZZOLINO, 2005).

Cerca de 1/3 do zinco transportado pela albumina alcança o fígado e então segue para outros tecidos, podendo estar ligado à albumina, a aminoácidos ou à  $\alpha$ -2-macroglobulina. Em órgãos como pâncreas, rins e baço, o zinco possui meia-vida de 12,5 dias, ao contrário de cérebro e ossos onde se renova bem mais lentamente, com uma meia-vida de 300 dias. A principal forma de eliminação do zinco acontece através das fezes, mas também ocorre excreção através da urina, dos cabelos e do suor. O zinco também pode ser perdido pelas fezes com a descamação dos enterócitos, durante a renovação celular da mucosa. Portanto, o zinco não é estocado e a principal forma de controle corporal deste mineral é a quantidade

absorvida da dieta, podendo variar ainda de acordo com o estado nutricional do indivíduo (COZZOLINO, 2005; FISBERG, M., 2008).

### 2.1.2 Estado nutricional de zinco

As necessidades humanas de zinco diferem de acordo com sexo e faixa etária e as recomendações de ingestão foram recentemente modificadas. As *DRIs* (*Dietary Reference Intakes*) são recomendações dietéticas propostas pelo *Institute of Medicine* (IOM) da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos. No quadro a seguir, podem-se observar os valores recomendados para adultos e para crianças na faixa etária do estudo:

<b>FAIXA ETÁRIA E SEXO</b>	<b>EAR* (mg/dia)</b>	<b>RDA* (mg/dia)</b>	<b>UL* (mg/dia)</b>
Homens adultos	9,4	11	40
Mulheres adultas	6,8	8,0	40
Crianças de 4 a 8 anos	4,0	5,0	12
Crianças de 9 a 13 anos	7,0	8,0	23

\* EAR= ingestão média recomendada; RDA= ingestão dietética recomendada; UL = limite máximo tolerado de ingestão diária.

#### **Quadro 2:** Recomendações de ingestão dietética de zinco

Fonte: Institute of Medicine (IOM), Food and Nutrition Boards, Dietary Reference Intakes, 2001.

Apesar de as recomendações de ingestão de zinco estarem bem estabelecidas, ainda hoje existem muitas dificuldades para a investigação do estado nutricional relativo ao zinco (COZZOLINO, 1997; FISBERG, 2008). Estudos que objetivam investigar a ingestão de zinco devem considerar a falta de um método confiável para avaliar seu estado nutricional, pois hoje ainda não há um marcador bioquímico específico e sensível para esta avaliação (FISBERG, 2008). A opção por uma metodologia adequada é complexa, em função dos inúmeros papéis desempenhados pelo zinco em diferentes sistemas biológicos e do fato de as concentrações de zinco nos diferentes tecidos parecerem independentes entre si. (ZEITUNE et al, 2001). Uma avaliação do estado nutricional de zinco deve ser feita combinando dados dietéticos, bioquímicos e antropométricos (SANTOS, 2005 apud GIBSON, 1990).

Usualmente este mineral tem sido dosado em fluidos biológicos e em tecidos tais como: plasma, soro, saliva, suor, hemácias, leucócitos, pele, cabelo, unha e urina (FÁVARO e VANNUCCHI, 1990). São indicadores a metalotioneína plasmática e do eritrócito, a concentração de zinco no neutrófilo e a atividade das enzimas alcalino-fosfatase e 5-nucleotidase (SALGUEIRO et al, 2000).

A adoção de marcadores bioquímicos do estado nutricional tem contribuído amplamente para a obtenção de dados fidedignos relacionados tanto à ingestão de nutrientes quanto ao estado nutricional dos indivíduos (FISBERG et al, 2005). Os parâmetros utilizados com mais frequência são o plasma e o soro, onde o zinco é mensurado por meio de espectrofotometria de absorção atômica (FÁVARO e VANNUCCHI, 1990; MARQUES e MARREIRO, 2006; HOTZ et al, 2003).

Plasma, segundo Junqueira e Carneiro (1995), pode ser definido como a fase líquida na qual os glóbulos sangüíneos estão suspensos, funcionando como um veículo de transporte para inúmeras moléculas. É uma solução aquosa que contém componentes de pequeno e grande peso molecular, que correspondem a 10% do seu volume. A avaliação da concentração de zinco no plasma vem sendo utilizada nos Estados Unidos desde 1976. É o parâmetro mais utilizado nos estudos atualmente, sendo o único que possui valores de referência disponíveis, o que é muito importante para uma interpretação bem conduzida. Além disso, é mais recomendado para grupos do que para indivíduos, servindo aos propósitos deste estudo (FÁVARO e VANNUCCHI, 1990; HOTZ et al, 2003; MARET e SANDSTEAD, 2006; MARQUES e MARREIRO, 2006).

Indicadores como o eritrócito e o cabelo ainda não estão adequadamente definidos e estudados a ponto de servirem como bons parâmetros do estado nutricional de zinco. O eritrócito é um parâmetro de avaliação mais longo - pois estas células chegam a ter meia-vida de 120 dias (SANTOS, 2005; VANNUCCHI, 2007) e o cabelo traduz um estado nutricional crônico de sua deficiência. A metalotioneína do eritrócito é sensível às alterações de ingestão dietética de zinco, o que leva a crer que sua dosagem seja um indicador promissor na avaliação nutricional deste elemento. No entanto, ainda não há definição da precisão deste indicador (COZZOLINO, 2005).

Um dos aspectos a serem considerados é que os níveis plasmáticos de zinco diminuem apenas quando a deficiência deste mineral encontra-se bastante avançada (COZZOLINO e MAFRA, 2004), ou em resposta a alterações metabólicas ocasionadas por situações de estresse, infecções, jejum, gravidez, estados hormonais, entre outros (ZEITUNE et al, 2001).

### 2.1.3 Causas e conseqüências da deficiência de zinco

A principal causa da deficiência de zinco é a ingestão alimentar inadequada; seja por haver um consumo insuficiente, o que é mais comum, ou também em algumas situações de nutrição parenteral total. Outra razão para a deficiência por consumo dietético inadequado é a ingestão excessiva de fibras e fitatos, que podem prejudicar a absorção do zinco (SALGUEIRO et al, 2000). A condição fisiológica também interfere nos níveis de zinco, podendo causar deficiência. Existem fases da vida nas quais as necessidades de zinco estão aumentados, como na gestação, lactação, infância e idade avançada, pois ocorre aumento da demanda. Outro fator causador de deficiência de zinco é a presença de doenças relacionadas ao metabolismo do zinco, que prejudicam a absorção do mineral ou aumentam sua demanda, também conhecida por deficiência secundária. Ela pode manifestar-se em decorrência de deficiência renal crônica, síndromes de má-absorção, doença de Crohn, alcoolismo, estresse, parasitoses intestinais, desnutrição energético-protéica e cirrose hepática (PRASAD, 1996; MARET e SANDSTEAD, 2006). Um importante exemplo de deficiência secundária de zinco é a acrodermatite enteropática, uma doença congênita rara, que causa defeitos na absorção de zinco e caracteriza-se por manifestações como dermatite, alopecia e diarreia (MARET e SANDSTEAD, 2006).

O retardo no crescimento foi a primeira manifestação da deficiência de zinco descrita em humanos (SALGUEIRO et al, 2000). Em crianças e adolescentes, retardo no crescimento e desenvolvimento pode ser evidente muito antes que outros sinais da deficiência sejam reconhecidos. Em virtude de o zinco ser necessário para a síntese protéica, bem como para replicação e transcrição do DNA, este metal exerce forte influência sobre a divisão e diferenciação celular. Este parece ser o mecanismo pelo qual a deficiência de zinco retarda o crescimento em animais e em humanos (TAKEDA, 2000).

Mas a manifestação inicial da deficiência de zinco parece ser a supressão de aspectos da imunidade mediada por células (MARET e SANDSTEAD, 2006). Estudos de caso e estudos observacionais fornecem evidências iniciais de uma correlação entre baixos níveis de zinco plasmático em crianças e maior susceptibilidade a infecções (BHATNAGAR e MOULI, 2004). Mesmo formas leves e moderadas de deficiência em crianças têm sido associadas à baixa imunidade, aumento de doenças infecciosas e crescimento e desenvolvimento reduzidos (BRYAN et al, 2004).

Depois da deficiência do mineral estar instalada por algum tempo, podem ser observados outros sinais, como hipogonadismo, retardo no desenvolvimento genital e maior

morbidade e mortalidade por diarreia, pneumonia e outras infecções, além de prejuízo na função cerebral (MARET e SANDSTEAD, 2006). Em contrapartida, uma das últimas manifestações é a dermatite, na deficiência grave de zinco. Outras possíveis manifestações da deficiência de zinco são: intolerância a glicose, anorexia, alopecia, alterações de paladar, oligospermia, impotência sexual, adaptação anormal ao escuro (por restrição da utilização da vitamina A), lentidão na cicatrização, letargia mental, desordens emocionais e de comportamento, dificuldades de memorização e de aprendizado, entre outros. Na gestação, observa-se o aumento no risco de aborto e também o aumento da prevalência de defeitos na formação do tubo neural de fetos (PRASAD, 1996; SALGUEIRO et al, 2000; SILVA-SANTANA et al, 2002).

#### **2.1.4 Zinco, sistema nervoso central e desenvolvimento cerebral**

Os mecanismos da deficiência de zinco sobre a função cerebral e o desenvolvimento cognitivo não estão totalmente esclarecidos. No entanto, a presença do zinco em altas concentrações nos neurônios da parte anterior do cérebro, juntamente à sua função em processos bioquímicos como mielinização e liberação de neurotransmissores, indicam que ele possa ser um modulador-chave da excitabilidade neuronal. Existem ainda algumas evidências que sugerem que a deficiência deste micronutriente pode resultar em níveis reduzidos de ácidos graxos ômega 3 e 6, possivelmente causando prejuízos ao metabolismo de ácidos graxos nos neurônios. Além disso, isto parece ser importante para neurogênese, migração neuronal e sinaptogênese, podendo esta deficiência interferir com a neurotransmissão e, subsequente, como o desenvolvimento neurofisiológico. Adicionalmente, o zinco está envolvido com o metabolismo de hormônios tireoidianos, que têm função receptora e de transporte de outros hormônios, que podem influenciar o sistema nervoso central (BHATNAGAR e TANEJA, 2001).

Enzimas zinco-dependentes no processo de proliferação celular são afetadas pela privação dietética de zinco. Entretanto, uma extensa proliferação celular no cérebro, toma lugar apenas durante o início do desenvolvimento, sendo que a concentração de zinco no cérebro durante o desenvolvimento pós-natal parece ser estreitamente regulada. Assim, o estado nutricional de zinco no cérebro é fortemente afetado pela privação dietética de zinco. Durante o início do desenvolvimento, esta privação causa prejuízos irreversíveis ao desenvolvimento cerebral normal (TAKEDA, 2000).

A nutrição parece ter efeito sobre toda a estrutura cerebral, podendo impactar o desenvolvimento cognitivo e isso pode ocorrer em várias fases do desenvolvimento (BRYAN, 2004). A maior parte do cérebro humano parece desenvolver-se durante períodos de rápido crescimento, que ocorrem em fases da vida como a gestação e a fase pré-escolar. Entretanto, é importante considerar o fato de que o cérebro não está totalmente desenvolvido a partir daí, continuando seu desenvolvimento durante a infância, adolescência e até mesmo na vida adulta (BRYAN et al, 2004; SINGH, 2004). Cabe ressaltar que existem picos de desenvolvimento importantes aos 7 e 9 anos de idade e também no meio da adolescência (BRYAN et al, 2004).

A quantidade de zinco presente no cérebro aumenta com o crescimento – após o nascimento – e é mantida constante no cérebro adulto (TAKEDA, 2000). Em estudos com animais, alguns achados mostraram redução do crescimento cerebral e dificuldades de incorporação de algumas substâncias às proteínas cerebrais durante períodos de deficiência de zinco. Outras pesquisas com ratos e macacos, demonstraram comportamentos apáticos dos animais, aumento de erros na realização de tarefas simples, redução da atividade e atenção. (SANDSTEAD et al, 2000). Um estudo realizado para observar o comportamento de animais jovens frente à deficiência de zinco apontou letargia e prejuízos na memória e no aprendizado (TAKEDA, 2000).

Muitas pesquisas têm sido desenvolvidas com o objetivo de examinar o papel da deficiência de zinco sobre a função do cérebro e sobre o desenvolvimento. Maes e colaboradores (1994), em estudo caso-controle com pacientes depressivos e voluntários normais, encontraram achados de que este micronutriente possa estar envolvido no processo de depressão. Os indivíduos deprimidos apresentaram níveis séricos de zinco significativamente menores.

O zinco parece estar também envolvido na etiologia da doença de Alzheimer, que é a forma mais comum de demência senil. Segundo Cuajungco e Lees (1997) - que discutem esta ligação em um artigo de revisão - alguns estudos indicam que o zinco tecidual total está marcadamente reduzido em várias regiões do cérebro de pacientes com a doença. A relação entre zinco e Doença de Alzheimer começou a ser discutida nos anos 80, quando Burnet hipotetizou o papel do zinco na causa de demência. Na mesma época, Constantinidis identificou a deficiência de zinco em cérebros de portadores da doença de Alzheimer, hipotetizando que uma deficiência específica do mineral poderia ser uma das causas da doença. Desde então vários estudos têm investigado e proposto mecanismos pelos quais o zinco possa estar relacionado a este tipo de degeneração cerebral.

Outro artigo de revisão publicado em 2001 discute a relação entre zinco e desenvolvimento cognitivo, demonstrando que estudos experimentais realizados com animais resumem evidências convincentes de que a deficiência de zinco afeta o desenvolvimento cognitivo através de aspectos como redução de atividade, estímulo do comportamento emotivo, prejuízo de memória e da capacidade de aprendizado. Dois estudos com humanos, apresentados na mesma revisão, mostram que a deficiência de zinco contribui de forma importante para a redução do desenvolvimento cognitivo nas crianças (BHATNAGAR e TANEJA, 2001). No entanto, mais pesquisas são necessárias para que se possam definir com clareza quais as funções do zinco no cérebro e quais mecanismos estão envolvidos.

## 2.2 Deficiência mental

O conceito de deficiência mental vem evoluindo constantemente. Um conceito adotado atualmente no estado de Santa Catarina define deficiência mental como um comprometimento cognitivo relacionado com o intelecto teórico (capacidade para utilização das formas lógicas de pensamento conceitual) que também pode se manifestar no intelecto prático (capacidade para resolver problemas de ordem prática de modo racional) que ocorre no período de desenvolvimento, ou seja, até os dezoito anos de idade (SANTA CATARINA, 2006). Este conceito faz parte da Resolução 112/06, que fixa normas para a Educação Especial no Sistema Estadual de Educação de Santa Catarina sendo, portanto, utilizado na FCEE. A mesma resolução adota o termo “pessoas com deficiência” em substituição ao anteriormente utilizado “pessoas portadoras de deficiência”, para pessoas que possuem qualquer tipo de deficiência física ou mental.

Em 2007, a tradicional “*American Association for Mental Retardation*” (AAMR), associação americana que durante cinco décadas utilizou o termo “retardo mental” em seu nome, resolveu substituir esta terminologia, passando a chamar-se “*American Association on Intellectual and Developmental Disabilities*” e alterando também sua sigla para AAIDD (PRABHALA, 2007). A AAIDD é uma associação internacional multidisciplinar que lidera o campo de estudo sobre deficiência mental, definindo conceituações, classificações e orientações de intervenção. Dedicar-se à produção de conhecimentos e manuais contendo informações e também avanços relativos à terminologia e definição de deficiência mental. Atualmente esta entidade utiliza a seguinte definição para deficiência mental: “deficiência caracterizada por limitações significativas no funcionamento intelectual e no comportamento

adaptativo, como expresso nas habilidades práticas, sociais e conceituais, originando-se antes dos dezoito anos de idade”. Esta definição explica a deficiência mental segundo cinco dimensões, envolvendo aspectos relacionados à pessoa, ao seu funcionamento individual no ambiente físico e social e ao contexto e aos sistemas de apoio: habilidades intelectuais, comportamento adaptativo, participação, interações e papéis sociais (LUCKASSON et al 2002).

A décima revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID 10), admite a mensuração do quociente de inteligência (QI) como definidora da deficiência e, com base nesse índice, aplica seu sistema de classificação, onde deficiência mental é dividida em leve, moderada e severa – dependendo do grau de comprometimento mental (OMS, 1993).

A deficiência mental é associada a várias síndromes, desordens de comportamento e condições especiais, dentre as quais podemos citar síndrome de Down, autismo, paralisia cerebral e síndrome do X-Frágil (GREYDANUS & PRATT, 2005). A síndrome de Down é uma doença cromossômica, caracterizada pela presença e expressão de três cópias de genes localizados no cromossomo 21, que constitui uma das causas mais frequentes de deficiência mental. Suas principais características são: baixo tônus muscular, fâcies característicos, alargamento dos ossos curtos, formato irregular das orelhas, desenvolvimento neuropsicomotor atrasado e alterações na função e metabolismo dos hormônios da glândula tireóide – hipotireoidismo subclínico (MOREIRA et al, 2004; MARQUES e MARREIRO, 2006). A síndrome é responsável por 1/3 dos casos de deficiência mental moderada e grave (SANTOS, 2006).

Paralisia cerebral é um termo utilizado para caracterizar um grupo de desordens não-progressivas do movimento e da postura, associado com defeito cerebral imaturo, surgido geralmente no período pré-natal (FUNG et al, 2002). As principais características são: deficiências físicas, deficiência mental, epilepsia, dificuldades de aprendizagem e comunicação, deficiência visual e auditiva (BORGES e MELLO, 2004). As manifestações clínicas desta doença são muito heterogêneas, sendo que o diagnóstico clínico tem por base as manifestações motoras, já que se constituem na principal evidência clínica. A incidência da paralisia cerebral nos países desenvolvidos é de 2 a 2,5 para cada 1.000 nascidos vivos (ANEJA, 2004).

A deficiência mental também pode estar associada a condutas típicas. Estas são definidas como manifestações de comportamento típicas de portadores de síndromes e quadros neurológicos e psiquiátricos que ocasionam atrasos no desenvolvimento e prejuízos no relacionamento social em grau que requeira atendimento educacional especializado (BRASIL,

1994). Tendo por base ainda a Resolução 112/06, as pessoas podem apresentar, de forma isolada ou associada, manifestações típicas de alguns quadros, como os descritos a seguir:

- **Transtorno hipercinético ou Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade/impulsividade** caracteriza-se por combinação de comportamento hiperativo com desatenção marcante.
- **Transtornos invasivos do desenvolvimento (TID)** são caracterizados por anormalidades qualitativas em interações sociais recíprocas e em padrões de comunicação associadas a um repertório de interesses e atividades restrito, estereotipado e repetitivo.

Os TIDs também são conhecidos por transtorno autista ou autismo, que também pode ser definido como uma síndrome comportamental com etiologias diferentes, na qual o processo de desenvolvimento infantil encontra-se profundamente distorcido e os relacionamentos interpessoais são limitados. Há também a presença de comportamentos e interesses restritivos e repetitivos. (RUTTER, 1996; GREYDANUS & PRATT, 2005).

É importante salientar que as condutas típicas não constituem um tipo deficiência mental, mas sim, uma manifestação de comportamento. No entanto, podem se manifestar em associação com a deficiência mental.

### **2.2.1 Epidemiologia**

O tema pessoas com deficiência foi objeto de investigação, pela primeira vez, no Censo Demográfico 1991. Usando o termo "pessoas portadoras de deficiência", o censo apontou 1,9% da população brasileira com algum tipo de deficiência. Já o censo Demográfico de 2000, com nova orientação conceitual-metodológica, identificou que cerca de 24,5 milhões de pessoas - ou 14,5% da população total - apresentam algum tipo de incapacidade ou deficiência. A deficiência mental representou 8,3% do total de pessoas que declaram possuir alguma das deficiências investigadas (BRASIL, 2004). A figura 1 mostra a distribuição dos casos de deficiência por grandes regiões do país.

Tipo de Deficiência	Tipo de deficiência Distribuição percentual dos casos de deficiência (%)					
	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Deficiência Mental Permanente	8,3	6,6	7,4	9,4	8,0	8,4
Deficiência Física	4,1	3,6	3,5	4,6	4,5	4,4
Deficiência Motora	22,9	19,8	22,6	23,9	23,7	20,2
Deficiência Visual	48,1	55,2	49,9	45,6	45,0	50,7
Deficiência Auditiva	16,7	14,8	16,7	16,4	18,7	16,7
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000						
Nota: As pessoas com mais de um tipo de deficiência foram incluídas em cada uma das categorias correspondentes.						

Figura 1: Distribuição percentual dos casos de deficiência, por Grandes Regiões, segundo o tipo de deficiência – 2000

### 2.3 Zinco e pessoas com deficiências

Com relação ao zinco, os estudos que avaliaram consumo alimentar de crianças com deficiência mostraram que este parece não atender às necessidades, de acordo com as recomendações para cada faixa etária. O mesmo ocorre quando os níveis do mineral no corpo são avaliados, através de diferentes marcadores.

Com relação à Síndrome de Down, os resultados de pesquisas mostram reduzidas concentrações no plasma e na urina. Cabelo e soro também foram investigados, com achados semelhantes. Alguns autores sugerem que a deficiência deste mineral pode agravar os distúrbios presentes na síndrome, em virtude de que o zinco faz parte do metabolismo dos hormônios tireoidianos. (MARQUES e MARREIRO, 2006). A suplementação de zinco tem sido descrita por melhorar a resposta imune em crianças que apresentam a síndrome (FÁVARO e VANNUCCHI, 1990).

As crianças com Síndrome de Down têm, de um lado, um provável aumento da demanda de nutrientes e de outro, a menor ingestão, dos quais podemos citar folato, vitaminas B6, C e E, selênio e zinco. Os níveis deste nutrientes no organismo de quem tem a síndrome encontram-se reduzidos (SANTOS, 2006 apud Thiel & Fowkes, 2005). Luke et al (1996) encontraram menor ingestão em crianças com Síndrome de Down entre 7 e 10 anos quanto a ingestão de cálcio, cobre, ferro e zinco. O estudo de Santos (2006) também encontrou menor ingestão de zinco em crianças com Síndrome de Down quando comparadas a um grupo controle.

No que tange à paralisia cerebral, são conhecidas as dificuldades existentes para a alimentação dessas pessoas (BORGES E MELLO, 2004). Estado nutricional inadequado e prejuízos no crescimento são comuns nesta situação. Sullivan et al, (2002), objetivaram observar o impacto das dificuldades de alimentação de crianças inglesas com deficiência mental sobre a dieta e o crescimento destas. O estudo foi realizado com 100 crianças (idade média de 9 anos). Obteve-se o consumo alimentar de uma sub-amostra de 53 crianças, através de história dietética, três dias de recordatório de 24 horas e três dias de registro alimentar. Na análise da adequação de zinco, constatou-se que a adequação ficou em torno de 44% (SULLIVAN et al, 2002).

Bertoli et al (2006b) avaliaram o estado nutricional, metabolismo energético e consumo alimentar de 17 crianças italianas com epilepsia e deficiência mental. O consumo de nutrientes foi obtido através de sete dias de registro alimentar. A média de adequação da ingestão de zinco ficou em torno de 56% da recomendação, ou seja, as crianças avaliadas consumiram aproximadamente a metade da quantidade de zinco recomendada para sua faixa etária. Esta foi uma das médias mais baixas de adequação encontradas dentre todos os nutrientes avaliados pelos pesquisadores neste estudo (BERTOLI et al 2006b).

Um estudo realizado na Escócia envolvendo crianças, adolescentes e jovens com paralisia cerebral, encontrou evidências de deficiência de zinco em 50% da amostra, ressaltando a importância de se adequar não só calorias na dieta, mas também o aporte de micronutrientes a estes pacientes na prática clínica (RAMAJE, et al, 1996).

Por fim, o estudo de Hilesund et al (2007), realizado na Noruega, avaliou a ingestão e o estado nutricional de micronutrientes em 36 crianças com paralisia cerebral. Utilizando quatro dias de registro alimentar, o estudo apontou consumo insuficiente de diversas vitaminas e minerais nas crianças. As dosagens sanguíneas mostraram também deficiências, sendo que o zinco estava abaixo dos níveis adequados em 5,5% das crianças, mostrando que a ingestão estava muito baixa para equilibrar as necessidades (HILESUND et al, 2007).

## **2.4 Consumo alimentar**

Na avaliação do consumo alimentar de um grupo de indivíduos, é interessante conhecer a porcentagem daqueles cuja ingestão está acima ou abaixo de um valor de referência, pois esta é uma informação relevante para o planejamento de ações de saúde, já que permite o estabelecimento de hipóteses sobre as relações entre dieta e saúde (FISBERG et al, 2005)

O consumo alimentar é um dos muitos fatores que afetam o desenvolvimento cerebral (BRYAN et al, 2004). Entre outros aspectos, a dieta é uma das principais responsáveis pela manutenção de níveis adequados de zinco no organismo (SILVA et al, 2006). No entanto, pessoas com deficiências no desenvolvimento podem possuir problemas para se alimentar. Dependendo do tipo de deficiência, a dificuldade pode estar presente em maior ou menor grau. Estas dificuldades podem auxiliar a interpretação dos resultados de algumas pesquisas que mostram crianças com deficiência apresentando indicadores antropométricos e taxas de consumo alimentar de zinco reduzidas (SULLIVAN et al 2002; SÁNCHEZ-LASTRES et al, 2003; BORGES e MELLO, 2004).

### **2.4.1 Alimentação e estado nutricional de crianças com deficiências**

No Brasil existem poucos estudos publicados sobre dieta e estado nutricional de crianças com deficiências no desenvolvimento. Na literatura internacional a situação não é diferente, mas os trabalhos disponíveis alertam para a presença de deficiências nutricionais neste grupo, evidenciadas através de avaliações antropométricas ou bioquímicas e/ou de taxas de consumo alimentar de macro e micronutrientes (BELICHÓN et al, 2001; FUNG et al, 2002; SULLIVAN et al 2002; BERTOLI et al, 2006).

No entanto, sabe-se que crianças com deficiências, inclusive deficiência mental, apresentam dificuldades na sua alimentação e, dependendo do grau de comprometimento neurológico, a dificuldade pode estar presente em maior ou menor intensidade (SULLIVAN et al, 2002). Muitas não são independentes para conduzir suas refeições. Além disso, apresentam problemas de comunicação, o que reflete negativamente na expressão de suas necessidades e preferências alimentares, fazendo com que a escolha dos alimentos seja feita pelos pais, cuidadores e/ou professores. Não são raros os casos em que ocorre monotonia alimentar, desgaste da criança e exigência de maior tempo e dedicação do cuidador no

momento da alimentação, que acaba por limitar a oferta de alimentos à criança (THOMAS, 2000; BELINCHÓN et al, 2001; SULLIVAN et al, 2002). Problemas de comportamento, como agitação, furor, hábito de sacudir violentamente as mãos, podem levar a esofagites e aspiração de alimentos (SHLAFNER,2002).

As limitações físicas também são um fator que dificulta a alimentação. No caso de crianças com paralisia cerebral pode-se observar má postura durante a refeição - pela dificuldade em sustentar o tronco - disfunção oral-motora (expressa por hipotonia, reflexo de tração da língua, atraso no reflexo de deglutição e diminuição da peristalse faríngea), resultando em refluxo gastro-esofágico e vômitos recorrentes. Conseqüentemente, ocorre menor ingestão de alimentos, desperdício e baixo aproveitamento dos nutrientes pelo organismo (SULLIVAN et al, 2002). Para a maioria delas, a alimentação é dificultosa desde o nascimento. A deficiência nutricional nestas crianças pode estar presente pela incapacidade de sucção, mastigação, mordida, deglutição ou mesmo, de simplesmente fechar os lábios (SHLAFNER,2002). A alimentação é de difícil manejo, sendo deficiente e, por conseguinte, acarretando falha no crescimento dessas crianças (BORGES E MELLO, 2004).

Um estudo envolvendo 17 crianças com paralisia cerebral demonstrou que 82% delas possuíam dificuldades de mastigação e 64% dificuldades de deglutição (SHLAFNER,2002). Um estudo de revisão afirma que os problemas alimentares em geral, atingem cerca de 90% das crianças com paralisia cerebral (BORGES E MELLO, 2004).

Pessoas com Síndrome de Down parecem apresentar ingestão inadequada de nutrientes, devido a erros alimentares ocorridos durante a transição do desmame para a alimentação sólida (SANTOS, 2006). A avaliação da alimentação de pessoas com Síndrome de Down parece não permitir que se saiba até quando as recomendações poderão ser consideradas adequadas na avaliação e prescrição dietética destes indivíduos. É preciso considerar que eles podem apresentar demanda aumentada de determinados nutrientes devido ao estresse metabólico comum nestas pessoas (COZZOLINO, 2005; TRUJILLO et al, 2006).

Além disso, a literatura relata influência negativa da medicação muitas vezes utilizada na deficiência mental – como neurolépticos e antiepiléticos - sobre o apetite e absorção intestinal de nutrientes (BELINCHÓN et al, 2001). Na paralisia cerebral especificamente, os relaxantes musculares utilizados podem causar boca seca, alterações de paladar e constipação intestinal. Se forem utilizados laxantes para controlar esta constipação, o uso excessivo pode prejudicar a absorção de nutrientes. O uso prolongado de anticonvulsivantes pode ocasionar hiperplasia gengival, metabolismo anormal de nutrientes e deficiência de folato (SHLAFNER, 2002).

Em conjunto, essas dificuldades interferem qualitativamente e quantitativamente na ingestão de nutrientes e, como consequência, comprometem o estado nutricional destas crianças. (THOMAS et al, 2000; BELICHÓN et al, 2001; ADA REPORTS, 2004). Em função da complexidade do tratamento da doença mental, muitas vezes a questão dietética pode ser deixada em segundo plano pelos profissionais envolvidos com a criança e pelos pais, não fazendo parte do tratamento regular.

#### **2.4.2 Métodos para avaliação do consumo alimentar**

Inquéritos dietéticos parecem ser os melhores métodos para a determinação do padrão alimentar de uma população. Diversos instrumentos têm sido usados em inquéritos nutricionais (BONOMO et al, 2003), sendo os mais utilizados: registro alimentar (RA), recordatório alimentar de 24 horas (R24h) e questionários de frequência alimentar (QFA). O objetivo dos métodos que avaliam a ingestão dietética é proporcionar uma estimativa da ingestão de alimentos, grupo de alimentos ou nutrientes, que se expressa na forma de dieta atual, dieta habitual ou padrão alimentar (FISBERG et al, 2005). Ressalta-se que os métodos dietéticos apontam como os únicos capazes de detectar a deficiência nutricional em seu estágio inicial (LOPES et al, 2003).

A mensuração da ingestão dietética através de pesquisas de consumo alimentar representa um grande avanço que possibilita levantamentos mais precisos da ingestão de alimentos e a conversão dessas quantidades em calorias, macro e micronutrientes (CAVALCANTE et al, 2004). No entanto, existem ainda muitas incertezas no que tange à acurácia da coleta de dados sobre consumo alimentar - que é bastante difícil de ser medido com precisão (FISBERG et al, 2005). Independente do método escolhido para quantificar a ingestão alimentar, a obtenção de dados válidos e confiáveis é tarefa difícil, uma vez que não existe um método ouro para avaliação da ingestão de alimentos e nutrientes, e os métodos utilizados estão sujeitos a variações e erros de medida (LOPES et al, 2003). Todos os métodos conhecidos atualmente apresentam algum tipo de falha. Dentre os mais aceitos para obtenção de dados sobre micronutrientes, está o método da duplicata da dieta consumida. Mas apesar de sua confiabilidade, este método é bastante trabalhoso e, portanto, de difícil aplicação em coletividades. Mesmo porque, para maior representatividade, as dietas devem ser coletadas por três dias, o que muitas vezes, pode inviabilizar a opção por este método. O registro alimentar é outra opção, também proposto para realização por três dias, que requer a

conscientização dos participantes. O nível de precisão dos resultados do registro está diretamente relacionado ao rigor no registro dos alimentos e bebidas ingeridos pelo indivíduo com suas respectivas quantidades (COZZOLINO, 1997).

Os métodos mais freqüentemente usados em grupos populacionais de crianças e adolescentes são semelhantes aos empregados em estudos de adultos (LOPES et al, 2003). O recordatório alimentar de 24 horas é um método muito utilizado por ser de fácil aplicação; por ser, em geral, bem aceito pelos entrevistados; por ter um tempo de aplicação curto e um baixo custo. Não requer alfabetização por parte da população estudada e pouco altera o comportamento alimentar, não sendo, no entanto, recomendado para uso com idosos (CAVALCANTE et al, 2004; COZZOLINO, 1997).

O recordatório consiste na obtenção de informações escritas ou verbais sobre a ingestão alimentar das últimas 24 horas, com dados sobre os alimentos atualmente consumidos e informações sobre o peso ou tamanho das porções, que devem ser fornecidas por meio de fotografias ou modelos de porções. O método recordatório 24 horas foi utilizado pela primeira vez no Brasil nos anos 30, com a finalidade de ensinar as mães a registrarem o consumo de alimentos dos filhos nas últimas 24 horas. Destaca-se aqui seu uso em grandes pesquisas nacionais como a "Saúde e Nutrição das Crianças" (NUPENS) da Universidade de São Paulo (USP), realizada em 1995 e 1996 (CAVALCANTE et al, 2004).

Este método requer um nutricionista ou entrevistador bem treinado para a realização da coleta de dados e admite apenas uma pessoa para repassar as informações, ou seja, apenas um entrevistado, pois, deste modo, maiores são as chances de se obter respostas mais completas (LOPES et al, 2003; CAVALCANTE et al, 2004). O emprego do método do recordatório 24 horas por três dias para avaliar o total da ingestão de alimentos e nutrientes é recomendado por Cavalcante e colaboradores (2004). Com ele, a acurácia da medida depende do número de dias repetidos e não do tamanho da amostra da população (FISBERG et al, 2005).

## REFERÊNCIAS

- ADA. Providing nutrition services for infants, children, and adults with developmental disabilities and special health care needs. **ADA Reports. Journal of the American Dietetic Association**, n.1, v.104, p.97-107, 2004.
- ANEJA, S. Evaluation of a child with cerebral palsy. **Indian Journal of Pediatrics**, n.7, v.71, p.627-34, 2004.
- BELICHÓN, P.P; LASTRES, J.M.S; JESÚS, E.P et al. **Repercusión del retardo mental: aspectos bioquímicos e socio-familiares. Premio Ordesa, 2001-** Sociedade española de gastroenterología, hepatología y nutrición pediátrica. Madrid, p.11-49, 2001.
- BERTOLI, S.; BATTEZZATI, A.; MERATI, G., et al. Nutritional status and dietary patterns in disabled people. **Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases**, n.16, p.100-112, 2006a.
- BHATNAGAR, S.; MOULI, N.U.C. Zinc in child health and disease. **Indian Journal of Pediatrics**, n.11, v.71, p. 991-995, 2004.
- BHATNAGAR, S.; TANEJA, S. Zinc and cognitive development. **British Journal of Nutrition**, v.85, (suppl) 2, p. 139-145, 2001.
- BONOMO, E.; CAIAFFA, W.T.; CÉSAR, C.C., et al. Consumo alimentar da população adulta segundo perfil sócio-econômico e demográfico: Projeto Bambuí. **Cadernos de Saúde Pública**, n.19, v.5, p.1461-1471, 2003.
- BORGES, P.P.; MELLO, E.D. Alimentação em crianças com paralisia cerebral. **Nutrição em Pauta**, n.66, p. 50-54, 2004.
- BRASIL. Ministério da Justiça. **Relatório sobre a prevalência de deficiências, incapacidades e desvantagens.** Sistematização dos estudos realizados em 21 cidades brasileiras, com a Metodologia de Entrevistas Domiciliares da Organização Pan-americana de Saúde-OPS. Rio de Janeiro. CORDE, 2004.

BRYAN, J.; OSENDARP, S.; HUGHES, D. et al. Nutrients for cognitive development in school-aged children. **Nutrition Reviews**, n.8, v.62, 2004.

CAVALCANTE, A.A.M.; PRIORE, S.E.; FRANCESCHINI, S.C.C. Estudos de consumo alimentar: aspectos metodológicos gerais e o seu emprego na avaliação de crianças e adolescentes. **Revista Brasileira de Saúde Materno-infantil**, n.4, v.3, p.229-240, 2004.

CÉSAR, T.B.; WADA, S.R.; BORGES, R.G. Zinco plasmático e estado nutricional em idosos. **Revista de Nutrição**, n.3, v.18, p.357-365, 2005.

COZZOLINO, S.M.F. Biodisponibilidade de minerais. **Revista de Nutrição**, n.2, v.10, p.87-98, 1997.

COZZOLINO, S.M.F.; MAFRA, D. Importância do Zinco na Nutrição Humana. **Revista de Nutrição**, n.1, v.17, p.79-87, 2004.

COZZOLINO, S.M.F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. São Paulo: Manole, 2005.

CUAJUNGO, M.,P.; LEES, G.J. Zinc and Alzheimer disease: is there a direct link? **Brain Research Reviews**, n.3, v.23, p.219-236, 1997.

FÁVARO, R.M.D; VANNUCCHI, H. Níveis plasmáticos de zinco e antropometria de crianças na periferia de centro urbano do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, n.1, v.24, p.5-10, 1990.

FISBERG, R. M.; SLATER, B.; MARCHIONI, D. M. L. et al. **Inquéritos Alimentares: Métodos e Bases Científicas**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2005. v.1. 350p.

FISBERG, M.; BARROS, M.J.L. **O papel dos nutrientes no crescimento e desenvolvimento infantil**. São Paulo: Sarvier, p. 65-80, 2008.

FUNG, E.B.; FUNG, L.S.; STALLINGS, V.A. et al. Feeding dysfunction is associated with poor growth and health status in children with cerebral palsy. **Journal of the American Dietetic Association**. n. 102, p.361-373, 2002.

GREYDANUS, D.E; PRATT, H.D. Syndromes and disorders associated with mental retardation. **Indian Journal of Pediatrics**, n.72, v.10, p.859-64, 2005.

HAMBIDGE, K.M.; KREBS, N.F.; WESTCOTT, J.E., et al. Changes in zinc absorption during development. *The Journal of pediatrics*, n.149, S64-S68, 2006.

HILLESUND, E; SKRANES, J; TRYGG, K.U. et al. Micronutrient status in children with cerebral palsy. *Acta Paediatrica*, n. 96, v.8, p. 1195-8, 2007.

HOTZ, C.; PEERSON, J.M.; BROWN, K.H. Suggested lower cutoffs of serum zinc concentrations for assessing zinc status: reanalysis of the second National Health and Nutrition Examination Survey data (1976-1980). **American Journal of Clinical Nutrition**, n.78, p.756-764, 2003.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Dietary reference intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc** Washington DC: National Academy Press, 2001.

JUNQUEIRA, L.C. & CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. 8. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

KAPLAN, B.J.; FIELD, C.J; CRAWFORD, S.G., et al. Vitamins, Minerals and Mood. **Psychological Bulletin**, n.5, v.133, p.747-760, 2007.

LOPES, A.C.S.; CAIAFFA, W.T.; MINGOTI, S.A. et al. Ingestão alimentar em estudos epidemiológicos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, n.6, v.3, p.209-219, 2003.

LUCKASSON, R.; BORTHWICK-DUFFY, S.; BUNTINX, W.H.H et al. Mental Retardation – definition, classification, and systems of support. Washington, DC: **American Association on Mental Retardation**. 2002. Disponível em: [http://www.aaid.org/Policies/faq\\_mental\\_retardation.shtml](http://www.aaid.org/Policies/faq_mental_retardation.shtml). Acesso em 15 outubro 2007.

LUKE, A; SUTTON, M; SCHOELLER, D.A.; ROIZEN, N. Nutrient intake and obesity in prepubescent children with Down syndrome. *Journal of the American Dietetic Association*, n.96, v.12, p.1262-1267, 1996.

MAES, M.; D'HAESE, P.C.; SCHARPÉ, S. et al. Hypozincemia in depression. **Journal of Affective Disorders**, n.31, p.135-140, 1994.

MARET, W.; SANDSTEAD, H.H. Zinc requirements and risks and benefits of zinc supplementation. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, n.20, p. 3-18, 2006.

MARQUES, R.C., MARREIRO, D.N. Aspectos metabólicos e funcionais do zinco na Síndrome de Down. **Revista de Nutrição**, n.4, v.19, p.501-510, 2006.

MOREIRA, L.M.A; EL-HANI, C.N; GUSMAO, F.A.F. Down syndrome and its pathogenesis: considerations about genetic determinism. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, n.2, v.22, 2000.

OLIVEIRA, Jose Eduardo Dutra de; MARCHINI, Julio Sérgio. **Ciências nutricionais**. São Paulo: Sarvier, 1998. 403p.

OMS. Organização Mundial De Saúde. **Classificação de transtornos mentais e de comportamento da CID-10: descrições clínicas e diretrizes diagnósticas**. (Trad. de Dorgival Caetano). Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

POBOCIK, S.R; HEATHCOTE, G.M.; SPIERS, J.B., et al. Nutritional and anthropometric assessment of a sample of pregnant women and young children in Palau. **Asian Pacific Journal of Clinical Nutrition**. v.9, issue 12, pp.102-114, 2000.

PRABHALA, A. Mental Retardation Is No More-New Name Is Intellectual and Developmental Disabilities. **American Association on Intellectual and Developmental Disabilities** (AAIDD), 2007. Disponível em: [http://www.aamr.org/About\\_AAIDD/MR\\_name\\_change.htm](http://www.aamr.org/About_AAIDD/MR_name_change.htm). Acesso em 10 outubro 2007

PRASAD, A.S. Discovery of human zinc deficiency and studies in a experimental human model. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.53, p.403-412, 1991.

PRASAD, A.S. Zinc deficiency in women, infants and children. **Journal of the American College of Nutrition**, n.2, v.15, p.113-120, 1996.

RAMAJE, I.J.; SIMPSON, R.M.; THOMSON, R.B. et al. Feeding difficulties in children with cerebral palsy. Letters to the Editor. **Acta Pædiatrica**, n.86, 1997, p. 336.

RUTTER, M. Autism research: Prospectus and priorities. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, n.26, p. 257-275, 1996.

SALGUEIRO, M.J.; BIOCH, M. Z.; LYSIONEK, A., et al. Zinc as a essential micronutrient: a review. **Nutrition Research**, n.5, v.20, pp.737-755, 2000.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação e Inovação. Resolução nº 112. **Fixa normas para a Educação Especial no Sistema Estadual de Educação de Santa Catarina**. Florianópolis: Conselho Estadual de Educação, 2006.

SANTOS, H. G.; SARDINHA, F.A.A.; COLLI, C. Zinco eritrocitário (validação de um método de análise) e Zinco dietético na avaliação do estado nutricional de mulheres adultas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, n.2, v.41, p.205-213, 2005.

SANTOS, J.A. **Estado nutricional; composição corporal; aspectos dietéticos, socioeconômicos e de saúde de portadores de síndrome de Down**. 2006. 219f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós Graduação em Ciência da Nutrição Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

SCHLAFNER, A. Paralisia Cerebral: principais problemas relacionados com a alimentação. **Nutrição em Pauta**. n.55, 2002.

SILVA-SANTANA, S.C.; DINIZ, A.S.; LÓLA, M.M.F. et al. Parâmetros de avaliação do estado nutricional de zinco: comparação entre os teores de zinco no cabelo e fosfatase alcalina

sérica em pré-escolares do município de João Pessoa, Paraíba. **Revista Brasileira de Saúde Materno-infantil**, n.3, v.2, p.275-282, 2002.

SINGH, M. Role of micronutrients for physical growth and mental development. **Indian Journal of Pediatrics**, n.1, v.71, p.59-62, 2004.

SOLOMONS, N.W.; RUZ, M. Zinc and iron interaction: concepts and perspectives in the developing world. **Nutrition Research**, n.1, v.17, p.177-185, 1997.

SULLIVAN, P.B.; JUSZCZAK, E.; LAMBERT, B.R. et al. Impact of feeding problems on nutritional intake and growth: Oxford Feeding Study II. **Developmental Medicine & Child Neurology**, n.44, p. 461-467, 2002.

TABELA Brasileira de Composição de Alimentos (TACO - Versão II). Campinas: NEPA - Unicamp, 2006.105p. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco>. Acesso em 20 março 2007.

TAKEDA, A. Movement of zinc and its functional significance in the brain. **Brain Research review**. 34, p.137-148, 2000.

THOMAS, A.G; AKOBENG, A.K. Technical aspects of feeding the disabled child. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, n.3, v.3, p.221-5, 2000.

TRUJILLO, E; DAVIS, C; MILNER, J. Nutrigenomics, Proteomics, Metabolomics, and the Practice of Dietetics. **Journal of the American Dietetic Association**, n.106, p.403-413, 2006

VANNUCCHI, H.; MARCHINI, J.S. **Nutrição Clínica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p 264-265, 2007.

ZEITUNE, M.I.; RAMÓN, A.N.; COUCEIRO de CADENA, M.E. Um nutriente esencial em la adolescencia – valoración nutricional del cinc. **Adolescencia Latinoamericana**, n.2, p.61-66, 2001.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Avaliar o estado nutricional, o consumo alimentar e os níveis sanguíneos de zinco das crianças com deficiência mental que freqüentam uma instituição de educação especial.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Avaliar o consumo alimentar de zinco das crianças;
- Identificar os valores de zinco no sangue das crianças;
- Avaliar o estado nutricional das crianças;
- Correlacionar os níveis sanguíneos e o consumo alimentar de zinco nas crianças;
- Analisar a relação dos níveis plasmáticos e do consumo de zinco com a presença de dificuldades de alimentação nas crianças

## **4 MÉTODO**

### **4.1 Delineamento do estudo**

O estudo classifica-se como transversal descritivo e incluiu crianças de 6 a 12 anos de idade que freqüentavam a Fundação Catarinense de Educação Especial (FCEE) e seus pais e/ou responsáveis.

### **4.2 Local do estudo**

A coleta de dados do estudo foi realizada no Centro de Ensino Aprendizagem (CENAP) da Fundação Catarinense de Educação Especial (FCEE), localizada no bairro Nossa Senhora do Rosário, do município de São José. A FCEE é uma instituição estadual que atua na área de educação especial, desenvolvendo pesquisas, definindo a política de educação especial para o estado de Santa Catarina e prestando atendimentos na área de saúde e educação. Foi escolhida por ser uma instituição referência no estado, recebendo crianças de diversas cidades de Santa Catarina para diagnóstico e atendimento. Além disso, a instituição possui uma grande abertura para a realização de pesquisas e demonstrou especial interesse na área de nutrição, pois muito pouco foi feito nesta área anteriormente no local.

O local possui hoje cerca de 409 alunos matriculados nos três centros de atendimento que possui: CENET (Centro de Educação e Trabalho), CEVI (Centro de Educação e Vivência) E CENAP. O CENAP atende alunos na faixa etária de 03 a 14 anos - mas no momento da coleta de dados, só haviam crianças na faixa de 06 à 12 anos de idade matriculadas - com diagnóstico de deficiência mental, possuindo ou não outras deficiências associadas e/ou transtornos invasivos do desenvolvimento. Entre seus objetivos está a promoção de discussões, encaminhamentos e acompanhamentos de propostas pedagógicas para as escolas especiais e regulares, desenvolvendo pesquisas, buscando a produção e a socialização do conhecimento. Atualmente, 66 alunos freqüentam o CENAP. Além disso, este centro também atende, em alguns dias da semana, 28 alunos que são encaminhados pelo SAEDE. O SAEDE (Serviço de Atendimento Educacional Especializado) possui, entre outras, a função de possibilitar ao aluno com deficiência mental ou transtorno invasivo do desenvolvimento, que está inserido no ensino regular, avanços no processo de ensino e aprendizagem. Considerando os alunos encaminhados pelo SAEDE, o número total de alunos que freqüenta o CENAP fica em torno de 94.

### 4.3 População e amostra

A população do estudo foi composta por crianças com deficiência mental, com ou sem outras deficiências e/ou condutas típicas associadas, matriculadas no CENAP da FCEE no ano de 2007. Os pais ou responsáveis das crianças envolvidas na pesquisa tiveram uma participação fundamental, pois deles foram coletados dados sócio-econômicos e dados de consumo alimentar das crianças.

A amostra foi composta pelo universo das crianças matriculadas na instituição. Em 2006, quando o projeto foi proposto, havia cerca de 100 alunos matriculados, dos quais 50 eram crianças. No entanto, em 2007 este número caiu pela metade, em virtude de alguns fatores tais como: encaminhamento da criança para o ensino regular, mudança de idade - com a entrada na adolescência, deixando de atender a um dos critérios de inclusão, encaminhamento para outra instituição, tal como APAE (Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais) e ainda, desligamento da instituição por mudança de cidade.

De posse da lista atualizada de crianças matriculadas, totalizando 25, foram então aplicados os critérios de inclusão: estar autorizado pelos pais ou responsáveis a participar da pesquisa, através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE. (**Apêndice A**). Apenas uma das crianças não foi autorizada a participar da pesquisa, por recusa dos responsáveis. Como critérios de exclusão, foram definidos: presença de diarreia ou infecção na véspera ou no dia da coleta de sangue; uso recente ou regular de suplemento de zinco. Nenhuma das crianças enquadrou-se nos critérios de exclusão. Portanto, o tamanho final da amostra foi de 24 (vinte e quatro) crianças.

### 4.4 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada entre os meses de julho e outubro de 2007, na FCEE. Foram coletados dados pessoais e socioeconômicos, bioquímicos, antropométricos e de consumo alimentar.

Na coleta de dados antropométricos, participaram cinco pessoas: a pesquisadora principal, a mestranda que dará continuidade à pesquisa, dois alunos do Programa de Pós-graduação em Nutrição e a técnica de enfermagem da instituição, por possuir experiência com as crianças do local.

A coleta de dados bioquímicos foi realizada por uma técnica de enfermagem do HU (Hospital Universitário). Auxiliaram na coleta: a pesquisadora principal, a mestranda que dará continuidade à pesquisa, a técnica de enfermagem da instituição, em função de sua experiência com as crianças do local. A coleta de sangue contou ainda com a presença dos pais, que acompanharam o procedimento.

Seis pessoas estiveram envolvidas na coleta dos dados pessoais, sócio-econômicos e de consumo alimentar: a pesquisadora principal, a mestranda que dará continuidade à pesquisa e quatro alunas do curso de graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina, sendo duas voluntárias e duas bolsistas (uma de iniciação científica e uma de estágio) do laboratório de Nutrição Experimental. Apesar de a coleta envolver apenas 24 crianças, o apoio destas pessoas foi fundamental nesta etapa, tendo em vista a grande dificuldade em adequar os horários dos entrevistadores e dos entrevistados durante os três encontros necessários. Em virtude desta necessidade de envolver quatro diferentes pessoas na coleta de dados de consumo alimentar, além das duas pesquisadoras principais, o treinamento da equipe foi intenso e cuidadosamente planejado.

#### **4.5 Treinamento da equipe**

As bolsistas receberam um treinamento que teve duração de 6 horas divididas em 3 dias. O treinamento envolveu:

- 1) Aula expositiva e dialogada: montou-se uma palestra com base no “Guia para treinamento de Entrevistadores sobre Aplicação do Inquérito Recordatório de 24 horas”, proposto por Assis e Nahas (1999), abordando os principais aspectos relativos à postura do entrevistador e do entrevistado durante a aplicação de inquéritos, bem como os nomes regionais mais comuns de alguns ingredientes e pratos típicos da região sul e diferentes formas de preparação de alimentos;
- 2) Dinâmica de grupo: criou-se uma dinâmica visando explicitar o nível de detalhes esperado na coleta de dados, através da descrição de uma imagem pelas entrevistadoras. Mostrava-se uma fotografia e pedia-se para descrevê-la. Após, a pesquisadora descrevia a mesma foto com uma riqueza bem maior de detalhes e, por fim, o grupo discutia comparativamente as descrições;

- 3) Filme em DVD sobre o tema: foram exibidos e discutidos trechos de um filme baseado em fatos reais, que mostra cenas interessantes sobre treinamento de entrevistadores, com enfoque especial à postura neutra do entrevistador (KINSEY, 2004);
- 4) Roteiro escrito: tendo por base o mesmo guia utilizado na montagem da palestra, foi criado um roteiro escrito que resumia a temática do treinamento, com lembretes importantes às entrevistadoras (**Apêndice F**);
- 5) Exercício e avaliação: foi realizado um exercício prático onde as entrevistadas testavam os conhecimentos adquiridos entrevistando uma das pesquisadoras. Além de ter suas atitudes analisadas e posteriormente discutidas em grupo, também o preenchimento dos recordatórios era avaliado.

O treinamento foi realizado no Laboratório de Nutrição Experimental da UFSC e teve por objetivos: esclarecimento dos objetivos e procedimentos metodológicos da pesquisa e padronização dos procedimentos de abordagem e de coleta de dados. Durante o treinamento, procurou-se esclarecer ao máximo a importância dos detalhes e da exatidão da informação - especialmente no que tange à quantificação dos alimentos - para a validade dos resultados.

#### **4.6 Critérios éticos da pesquisa**

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina, de acordo com as resoluções 196/96 e 251/97 do Conselho Nacional de Saúde, sob o protocolo número 371/06, tendo sido considerado aprovado na primeira submissão e cujo parecer encontra-se em anexo (**Anexo 3**).

A proposta foi então apresentada aos pais dos alunos do CENAP em reuniões marcadas em diferentes turnos, a fim de possibilitar a presença de todos. Foram utilizados recursos audiovisuais como projetor multimídia e slides, onde foram explanados os objetivos, a justificativa e a metodologia da pesquisa. Os pais que aceitaram participar da pesquisa receberam individualmente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (**Apêndice A**). Após leitura integral e esclarecimentos que se fizeram necessários, aqueles que autorizaram a participação da criança, assinavam o documento em duas vias, ficando com uma cópia para si e deixando a outra cópia com o pesquisador principal.

No ato da matrícula na FCEE é de praxe que os pais ou responsáveis assinem um termo de autorização para veiculação da imagem. No entanto, a divulgação das imagens das

crianças neste trabalho só foi realizada após autorização dos pais ou responsáveis e da instituição.

## 4.7 Procedimentos

### 4.7.1 Caracterização dos participantes

Os dados pessoais e sócio-econômicos dos participantes foram coletados através do Questionário de caracterização proposto para este estudo (**Apêndice B**). O questionário englobou dados da criança e do responsável pelo domicílio. Este questionário foi aplicado durante a primeira visita para coleta de dados de consumo alimentar.

A idade correspondeu aos anos completos do indivíduo na ocasião do estudo. O estado civil do responsável foi enquadrado como solteiro, casado (ou em união estável), separado, viúvo ou outro. A escolaridade foi registrada em anos de estudo, sendo desconsideradas as possíveis repetições de ano na escola.

A classificação econômica foi efetuada com base no Critério de Classificação Econômica Brasil, que estima o poder de compra das pessoas, desenvolvido pela ABEP – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2003) e tendo sido adaptado para o presente estudo. Para cada item, o participante recebeu um escore, sendo o escore final o somatório dos escores obtidos. Segundo o escore final, o participante foi classificado em uma das cinco categorias seguintes:

<b>Classe</b>	<b>Pontos</b>
A	25 – 34
B	17 – 24
C	11 – 16
D	6 – 10
E	0 – 5

**Quadro 3** – Pontos de corte do Critério de Classificação Econômica Brasil (adaptado ABEP, 2003).

#### 4.7.2 Avaliação do consumo alimentar

Para a obtenção dos dados de consumo alimentar optou-se pela utilização de um inquérito do tipo Recordatório alimentar de 24 horas - R24h (Apêndice D), pois se pretendia obter uma média do consumo alimentar atual da criança. O inquérito foi aplicado com o responsável pela alimentação da criança, sendo que em alguns casos era a mãe, em outros o pai, responsável ou cuidador da criança. No entanto, definido o responsável pela alimentação, este era sempre o mesmo a ser entrevistado em cada um dos três dias. Durante visita ao domicílio da família ou, por vezes, no local de trabalho do entrevistado ou na própria FCEE, o R24h foi aplicado por três dias não-consecutivos, sendo dois dias de semana (segunda à sexta) e um dia de fim-de-semana (sábado ou domingo). Esta opção foi feita na tentativa de evitar o relato de dias atípicos, o que pode ocorrer quando apenas um R24h horas é realizado. Englobando três dias da semana não-consecutivos, maiores são as chances de se obter dados mais fidedignos sobre o consumo usual da criança. O R24h é um método bastante utilizado e não requer alfabetização do entrevistado (FISBERG et al, 2005), tendo sido esta, uma das razões de sua escolha nesta pesquisa, uma vez que muitas das pessoas responsáveis pelas respostas apresentam pouca ou nenhuma escolaridade.

Com o intuito de minimizar as falhas de memória e aproximar ao máximo o relato das quantidades consumidas à realidade, foi utilizado um kit de medidas caseiras padrão, contendo 14 utensílios populares e comumente utilizados no porcionamento de alimentos durante as refeições e no preparo delas. Adquiriu-se um kit para cada entrevistador e o mesmo era levado no dia da aplicação do inquérito, sendo disposto em local próximo, onde pudesse ser visualizado sempre que necessário.

Além disso, quando os utensílios do kit não se assemelhavam àqueles relatados, era solicitado ao entrevistado que mostrasse os próprios utensílios e utilizados para as medidas citadas, o que também facilitava a verificação das quantidades informadas.

Adicionalmente, foi também adotado um álbum de registros fotográficos, contendo porções de alimentos em diferentes tamanhos, como recurso de auxílio visual na determinação do tamanho de porções (ZABOTTO, 1996). Estes cuidados tencionaram facilitar a quantificação do tamanho das porções e ainda, evitar o fenômeno conhecido como “Flat Slope”, uma tendência dos indivíduos em superestimar porções pequenas e subestimar as grandes (NELSON, et al., 1994; FROBISHER, 2003).

Quando a porção relatada não se encaixava em nenhum dos utensílios do kit ou da casa da pessoa entrevistada, era utilizada a “Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras” (PINHEIRO, et al., 1996) para a conversão em gramas.

Com relação às possíveis sobras, em todas as refeições este questionamento era feito e considerado. Esta medida foi importante, pois durante a observação de alguns lanches realizados na instituição, constatou-se que muitas vezes as crianças tinham por hábito deixar um pouco de comida no prato.

Adicionalmente ao R24h, foram feitos alguns questionamentos com o objetivo de caracterizar o perfil alimentar do paciente, tais como restrições e rejeições alimentares, número diário de refeições, consumo de água e presença de alguma dificuldade para alimentar-se. Estes questionamentos, reunidos no chamado Questionário de avaliação do perfil alimentar (Apêndice E), foram propostos especialmente para o estudo, visando abarcar suas particularidades, não previstas no R24h e que permitissem uma avaliação mais ampla da alimentação de cada criança. O questionário contou ainda, com perguntas relativas ao consumo de alimentos ricos em zinco, permitindo definir se havia ou não o consumo habitual de alimentos-fonte de zinco. Para tanto, adotou-se o critério de consumo de qualquer alimento considerado fonte de zinco pelo menos 1 vez por semana.

O conteúdo de energia e nutrientes – entre eles o mineral zinco - foi analisado através da inserção dos dados alimentares no software Nutwin versão 1.5. (PHILIPPI, 1996), que tem por base a tabela proposta pela *United States Department of Agriculture* (USDA). Quando se fez necessário inserir alimentos não existentes no programa, foi utilizada a tabela TACO - versão II (UNICAMP, 2006).

Para a Estimativa da Necessidade de Energia considerou-se a proposta do *Institute of Medicine* (2002), segundo sexo e idade, para todos os avaliados. O fator de atividade física considerado em todos os cálculos foi 1,3 proposto por Goran et al (1998). Tal fator foi encontrado em estudos de água duplamente marcada e considerados pelos autores como sendo menos prejudicial a saúde, dado a elevada prevalência de sobrepeso e obesidade infantis atuais. Para verificar a adequação da ingestão energética em relação à necessidade, considerou-se para cada indivíduo a faixa compreendida pela  $EER \pm 10\% EER$  como adequada; inferior a esta, baixa ingestão; e superior a esta, ingestão elevada (SANTOS, 2006).

A distribuição percentual dos macronutrientes foi avaliada conforme *Acceptable Macronutrient Distribution Range* (AMDR), proposta do *Institute of Medicine* (2002/2005) objetivando a manutenção do peso ideal, por sexo e faixa etária.

A ingestão de zinco foi avaliada através dos valores preconizados pelo *Institute of Medicine* (2001).

#### **4.7.2.1 Estudo piloto**

Um estudo piloto foi realizado no mês de julho de 2007, com o objetivo de testar e aprimorar os instrumentos de coleta de dados sócio-econômicos e de consumo alimentar, junto à realidade a ser pesquisada. O estudo piloto foi realizado na FCEE e envolveu 10 mães de alunos adolescentes do CENAP, ou seja, mães de alunos que não participaram da pesquisa, mas que possuíam características muito semelhantes às daquelas dos alunos pesquisados. Este procedimento permitiu a observação de alguns pontos fracos nos questionários e possibilitou que fossem realizados ajustes para o seu aprimoramento.

#### **4.7.3 Avaliação dos níveis plasmáticos de zinco**

A coleta de sangue para a avaliação dos níveis plasmáticos de zinco foi realizada por uma técnica de enfermagem do Hospital Universitário de Florianópolis, que possui experiência na coleta de sangue de crianças com deficiências. A presença desta profissional facilitou muito o procedimento, pois sua habilidade possibilitou que fosse feita uma única punção em todas as crianças, com exceção de uma que realizou um movimento brusco, movendo a agulha de lugar. Isso foi importante, pois além de evitar dores e estresse desnecessários para a criança, deixou os pais tranquilos.

A coleta foi realizada na sala da psicóloga da instituição, que foi preparada para este procedimento. Alguns cuidados foram tomados a fim de minimizar o estresse gerado por uma coleta de sangue, para a maioria das crianças. Na sala de coleta, foi colocada uma maca coberta por lençol com motivos infantis. As cortinas das janelas foram fechadas, visando manter a privacidade da criança. Como as cortinas eram de cor clara e tecido leve, a luminosidade foi favorecida, criando um ambiente tranquilo. Todos os envolvidos na coleta trajaram jalecos coloridos ou roupas comuns – no caso das pesquisadoras - evitando o branco, que frequentemente é associado a hospitais e médicos pelas crianças, tornando-se um fator de estresse. Além disso, foram colocados bichos de pelúcia sobre a maca, com o intuito de manter as crianças distraídas. Após a coleta de sangue, as crianças eram encaminhadas para

uma sala de descanso da instituição, onde era oferecido um lanche, evitando que ficassem em jejum até o horário de lanche da instituição.

A coleta foi realizada durante cinco dias previamente marcados com os pais ou responsáveis - sendo cerca de cinco crianças por dia - obedecendo ao seguinte protocolo: todas as crianças envolvidas estavam em jejum de 08 horas, não devendo ter ingerido suplementos vitamínicos ou minerais, tampouco medicamentos no dia da coleta - conforme foi previamente solicitado aos pais e confirmado por telefone na semana anterior. O técnico coletou amostras de no máximo 5 ml de sangue entre 08:00 e 09:00 h da manhã, sendo as mesmas acondicionadas em tubos de polietileno especiais para pesquisa de traços de metais (azul marinho livre de metais), contendo heparina lítica como anticoagulante, de acordo com recomendações do laboratório Santa Luzia, de Florianópolis (SC), que foi consultado no início do estudo. Os tubos, devidamente identificados a lápis - para evitar que borrassem com a umidade - com os códigos e as iniciais de cada criança, foram então transportados até o laboratório em caixas de isopor contendo gelo reciclável. Chegando ao local, as amostras foram centrifugadas a 3.000 rpm por 10 min e o plasma separado, através de ponteiras individuais desmineralizadas, em um tubos de propileno livres de metais. A seguir, os tubos foram então acondicionados sob refrigeração até o final da semana, quando a coleta foi finalizada e todas as amostras foram encaminhadas de uma só vez, via SEDEX, para análise no Laboratório Tóxicon - Assessoria toxicológica, em São Paulo (SP), que realizou a determinação analítica do zinco no plasma. A centrifugação foi realizada antes do envio a fim de evitar hemólise durante o transporte. Para o transporte, os tubos foram envoltos individualmente em parafilme (papel transparente resistente) e escorados um a um em placa de isopor própria, para evitar quebras e vazamentos. A embalagem continha também gelo reciclável para auxiliar na manutenção da temperatura. Após chegar ao local, as amostras permaneceram refrigeradas à 4°C (+ ou - 2°C) de temperatura até o momento da análise. O cálculo da concentração do zinco foi realizado com auxílio de uma curva de calibração que correlaciona a absorção com a concentração em µg/dl. Foi empregada a técnica de espectrofotometria de absorção atômica por chama, com o aparelho da marca Instrumentos Científicos, modelo CGAA 7000. O padrão de zinco utilizado na preparação da curva de calibração foi obtido da Sigma-Aldrich, código 20.766-7, lote 14021Pl. Foram considerados deficientes os níveis plasmáticos de zinco inferiores a 70µg/dl (GIBSON, 1990; HOTZ, 2003; COZZOLINO, 2005; VANUCCHI, 2007).

#### **4.7.4 Dados antropométricos**

##### **4.7.4.1 Peso**

Para a coleta de peso foi utilizada uma balança eletrônica da marca Marte<sup>®</sup>, modelo PP180, com capacidade para 180kg e precisão de 100g, que foi tarada antes de cada pesagem. As crianças foram pesadas descalças ou com meias finas e vestiam roupas leves, tendo sido deixado o mínimo de roupas possível. Todas as crianças que podiam andar eram posicionadas de pé no centro da balança e assim permaneciam até que o peso fosse coletado.

##### **4.7.4.2 Estatura**

A mensuração de estatura das crianças foi realizada com auxílio de um estadiômetro da marca Altura Exata<sup>®</sup>, com precisão de 1 mm. Durante o procedimento, as crianças estavam descalça ou com meias finas e também vestiam poucas roupas, a fim de facilitar a observação do correto posicionamento do corpo. Permaneciam de pé sobre a plataforma, com os pés unidos e os braços pendentes ao lado do corpo; as superfícies posteriores da cabeça, costas, nádegas e calcanhares ficavam em contato com a escala de medida e a cabeça era posicionada de modo que a linha da visão ficasse perpendicular ao corpo. Na medida do possível e respeitando as limitações de cada um, as crianças foram orientadas a ficar paradas, quando então a régua móvel era trazida até o ponto mais alto da cabeça com uma pressão suficiente para comprimir o cabelo. A medida era então coletada e imediatamente registrada.

Estas duas etapas seguiram os procedimentos padronizados propostos pelo *Center for Diseases Control and Prevention* (CDC, 2000).

#### **Crianças com Paralisia Cerebral**

Crianças com alterações neurológicas graves, particularmente paralisia cerebral (PC), com frequência possuem deformidades ósteo-esqueléticas, espasmos musculares, deficiência cognitiva, alterações do equilíbrio e convulsões, o que praticamente inviabilizam a obtenção do peso e da estatura (ANEJA, 2004). Por estas razões, foi utilizada uma metodologia diferente para a coleta de peso e estatura destas crianças.

Para a tomada e peso, a criança era colocada no colo de um adulto (familiar ou professor), que subia na balança e permanecia imóvel tanto quanto fosse possível, para o

registro do peso. A seguir, o adulto subia sozinho à balança para que seu peso fosse registrado e a seguir, subtraído do peso da criança.

Para a mensuração da estatura foram utilizadas as medidas dos ossos longos, visando obter uma base para uma estimativa fidedigna. Para a medida da ulna, a fita métrica era posicionada no ombro da criança, sob o olécrano - com o braço flexionado à 90° - até o processo estilóide (SPENDER et al, 1989; KONG, et al, 1999).

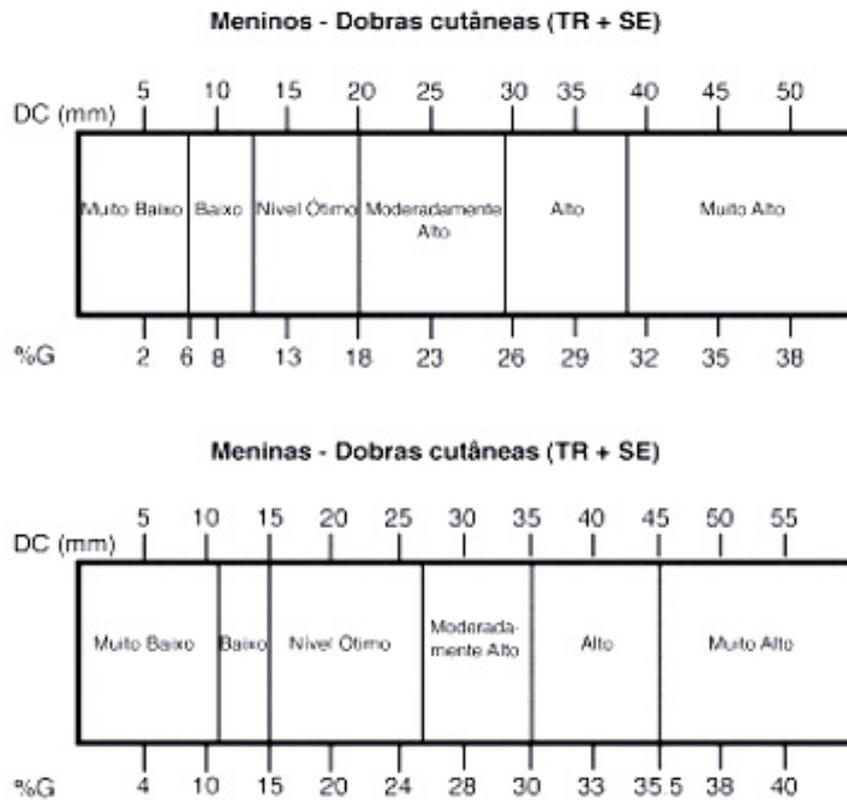
Apesar das dificuldades existentes para realizar a avaliação nutricional de crianças com paralisia cerebral e de não haverem métodos validados e específicos para esta população, esta avaliação é fundamental e precisa ser realizada (BORGES E MELLO, 2004).

#### **4.7.4.3 Dobras cutâneas**

Para a coleta das medidas de espessura das dobras cutâneas (DC) foi utilizado um plicômetro da marca Cescorf<sup>®</sup>, com precisão de 0,1 milímetro. A coleta foi feita em dois pontos anatômicos (no tríceps e abaixo da escápula), segundo os procedimentos recomendados por Lohman et al. (1991). As medidas foram realizadas do lado dominante, sendo feitas três medidas da mesma dobra, adotando-se a média aritmética como medida final.

A medida da DC do tríceps foi obtida no ponto médio entre o processo acromial da escápula e o olécrano da ulna, na parte posterior do braço. Enquanto a medida de DC subescapular foi obtida a 2 cm abaixo do ângulo inferior da escápula, a uma inclinação de 45° em relação ao lado do corpo.

O somatório das dobras cutâneas pode estimar a gordura total ou, a dobra cutânea específica pode mapear a distribuição de gordura subcutânea (ABERNETHY et al, 2005). Nesta pesquisa foi utilizada a somatória das dobras cutâneas tricipital e subescapular para se verificar o percentual de gordura corporal das crianças conforme Lohman (1987). A classificação foi feita de acordo com a figura a seguir:



**Figura 2:** Classificação das dobras cutâneas tricípital e subescapular para meninos e meninas.

Fonte: LOHMAN, 1987.

Os dados foram registrados imediatamente após a coleta das medidas, no Formulário de registro dos dados antropométricos (Apêndice C).

#### 4.7.5 Avaliação nutricional

A avaliação do estado nutricional das crianças foi realizada através da interpretação de medidas antropométricas de peso, estatura, dobras cutâneas (subescapular e tricípital) e também através de um parâmetro bioquímico, o nível plasmático da proteína albumina. A classificação foi realizada utilizando-se as novas curvas de referência de crescimento para crianças em idade escolar e adolescentes propostas pela OMS. Foram utilizados os seguintes indicadores: IMC (Índice de Massa Corporal) para idade e Estatura para idade (BRASIL, 2007). Optou-se por não realizar a avaliação através do indicador peso para idade, em virtude deste não contemplar crianças acima de 10 anos de idade.

O Índice de Massa Corporal (IMC) é proposto pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para triagem precoce de indivíduos em risco nutricional, possuindo maior relação com o peso; valores baixos como altos de IMC correlacionam-se com maior risco de mortalidade.

A classificação foi feita da seguinte forma:

### **INDICADOR IMC PARA IDADE**

As crianças foram classificadas de acordo com a tabela abaixo:

**Tabela 1:** Pontos de corte do indicador IMC para idade

Valores críticos	Diagnóstico nutricional
< percentil 0,1	IMC muito baixo para idade
Entre os percentis 0,1 e 3	IMC baixo para idade
Entre os percentis 3 e 97	IMC adequado ou eutrófico
≥ percentil 97	IMC elevado para idade

Fonte: Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde. Brasil, 2007.

### **INDICADOR ESTATURA/IDADE**

A classificação foi feita da seguinte forma:

**Tabela 2:** Pontos de corte do indicador estatura para idade

Valores críticos	Diagnóstico nutricional
< percentil 0,1	Estatua muito baixa para idade
Entre os percentis 0,1 e 3	Estatua baixa para idade
≥ percentil 3	Estatua adequada para idade

Fonte: Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde (adaptado de Brasil, 2007).

### **Crianças com Síndrome de Down**

Neste grupo de crianças, as medidas de peso e estatura foram coletadas da mesma forma já descrita no item anterior. Para a avaliação, porém, foram utilizadas as curvas específicas propostas por Cronk et al, (1988), elaboradas a partir de dados da população americana. Estas curvas são apropriadas para crianças com menor estatura e menor velocidade

de crescimento linear (SANTOS et al, 2006) e são uma das curvas mais utilizadas para avaliação de crianças com Síndrome de Down quanto a peso e comprimento/estatura de crianças e adolescentes de um mês a 18 anos, sendo recomendada pelo CDC (2000).

### **INDICADOR ALBUMINA**

Na amostra de sangue coletada para medir os níveis sanguíneos de zinco, foram também dosados os níveis de albumina. Apesar de não ser, de forma isolada, um bom indicador do estado nutricional, quando o nível de albumina no sangue está baixo, ele pode refletir deficiência nutricional, pois indica redução da síntese ou aumento da degradação protéica. Assim como ocorre com outras proteínas de origem hepática, o nível reduzido de albumina também pode estar presente por razões diferentes da desnutrição, tais como excreção renal alterada (síndrome nefrótica), desidratação e insuficiência cardíaca congestiva (MARTINS, 2008). A fim de verificar a presença de alguma dessas doenças nas crianças e assim evitar que possíveis baixos níveis de albumina fossem erroneamente associados à desnutrição, este indicador foi correlacionado às informações constantes do questionário de caracterização, que também continha informações adicionais coletadas do prontuário das crianças. Como desnutrição e hipoalbuminemia não podem ser consideradas equivalentes (MARTINS, 2008), os resultados foram relacionados com os indicadores antropométricos.

Os valores considerados normais para albumina plasmática foram aqueles na faixa de 4 à 5,0g/dl (BELINCHÓN et al, 2001 apud HUBERT e MORALES, 1991).

## **4.8 Análise dos Dados**

Logo após a devida conferência, os dados foram inseridos em um banco de dados criado no programa Excel 2007. Posteriormente, estes dados foram exportados para o programa Stata 9.1 para as análises estatísticas. Foram realizadas análises estatísticas descritivas, utilizando as medidas de tendência central (média e mediana) e medida de dispersão (desvio-padrão). O reduzido tamanho da amostra e sua heterogeneidade impossibilitaram a realização de testes estatísticos.

Num segundo momento, foi realizada a análise de regressão univariada com o teste de associação qui-quadrado ( $\chi^2$ ) entre a variável dependente e as variáveis independentes. Todas as variáveis que apresentassem valor de  $p < 0,20$  no teste do qui-quadrado ( $\chi^2$ ) seriam

selecionadas para a análise de regressão multivariada não condicional, no entanto, não houve possibilidade de realizar este teste pois todos os valores de p estavam acima de 0,20. Foram estimadas as razões de chances – RC (Odds Ratio) –, com respectivos intervalos de confiança de 95%, brutos e ajustados (HOSMER e LEMESHOW, 1989).

## REFERÊNCIAS

ABEP – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critérios de **Classificação Econômica Brasil 2003**. Disponível em: <<http://www.anep.org.br.html>>.

Acesso em: 05 maio 2006

ABERNETHY P. et al. **Antropometria saúde e composição corporal**. In: NORTON, K.; OLDS T. Antropométrica. Porto Alegre: Artmed, 2005.

ANEJA, S. Evaluation of a child with cerebral palsy. **Indian Journal of Pediatrics**. n.71, v.7, p.627-34. Jul, 2004.

ASSIS, Maria Alice Altenburg de; NAHAS, Markus Vinicius. Universidade Federal de Santa Catarina. **Comportamento alimentar e ritmos circadianos de consumo nutricional dos coletores de lixo da cidade de Florianópolis: relações entre os turnos de trabalho**. 1999. 140 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

BELICHÓN, P.P; LASTRES, J.M.S; JESÚS, E.P et al. Repercusión del retardo mental: aspectos bioquímicos e socio-familiares. **Premio Ordesa, 2001- Sociedade española de gastroenterología, hepatología y nutrición pediátrica**. Madrid, p.11-49, 2001.

BORGES, C.V.D.; VEIGA, A.P.B.; BARROSO, G.S., et al. Associação entre concentrações séricas de minerais, índices antropométricos e ocorrência de diarreia entre crianças de baixa renda da região metropolitana do Rio de Janeiro. **Revista de Nutrição de Campinas**, n.20, v.2, p. 159-169, 2007

BRASIL. Ministério da Saúde. **Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde**. Secretaria de Atenção à Saúde. SISVAN, 2007.

CDC. Center for Disease Control and Prevention. **2000 CDC Growth Charts: United States. National Center for Health Statistics**. Disponível em: <<http://www.cdc.gov>> 2000. Acesso em 25 out. 2006.

COZZOLINO, S.M.F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. São Paulo: Manole, 2005.

CRONK, C; CROCKER, A.C; PUESCHEL,S.M et al. Growth charts for children with Down syndrome: 1 month to 18 years of age. **Pediatrics**, n.81, p.102-110, 1988.

FISBERG, R.M.; SLATER, B.; MARCHIONI, D.M.L. et al. **Inquéritos Alimentares: Métodos e Bases Científicas**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2005. v.1. 350p.

FROBISHER, C.; MAXWELL, S.M. The estimation of food portion sizes: a comparison between using descriptions of food portion sizes and a photographic food atlas by children and adults. **Journal of human nutrition and dietetics**, n.16, p.181-188.

GIBSON RS. **Principles of nutritional assessment**. Nova York: Oxford University Press; 1990. 691p.

GORAN, M.I; GOWER, B.A; NAGY, T.R; JOHNSON, R.C. Developmental Changes in Energy Expenditure and Physical Activity in Children: Evidence for a Decline in Physical Activity in Girls Before Puberty. **PEDIATRICS**, n.101, v.5, p. 887 – 891, 1998.

HOSMER, D.W.; LEMESHOW, S. **Applied logistic regression**. New York, John Whitey e Sons, 1989.

HOTZ, C.; PEERSON, J.M.; BROWN, K.H. Suggested lower cutoffs of serum zinc concentrations for assessing zinc status: reanalysis of the second National Health and Nutrition Examination Survey data (1976-1980). **American Journal of Clinical Nutrition**, n.78, p.756-764, 2003.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrates, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2002/2005.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Dietary reference intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc** Washington DC: National Academy Press, 2001.

KINSEY: VAMOS FALAR DE SEXO. Alfred Kinsey (Bill Condon, Francis Ford Coppola, Kirk D'amico, Valeria Dean). Alemanha: Qwerty Films, American Zoetrope, N1 European Film Produktions GmbH & Co. KG, Pretty Pictures, 2004. Gênero: Drama Duração: 118 min., sonoro, tipo longa-metragem, colorido.

KONG, C.K.; TSE, P.W.T.; LEE, W.Y. Bone age and linear skeletal growth of children with cerebral palsy. **Developmental Medicine & Child Neurology**, n.41, 1999 .

LOHMAN, T.G. The use of skin fold to estimate body fatness on children and youth. **Jornal de pediatria**, n.9, v.58, p. 98-103, 1987.

LOHMAN, T.G; ROCHE, A.F; MARTORELL R. **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 1991.

MARTINS, Cristina. Avaliação do Estado Nutricional e Diagnóstico. Volume 1. Curitiba: Nutroclínica, 2008.

NELSON, M.; ATKINSON, M.; DARBYSHIRE, S. Food photography I: the perception of food portion size from photographs. **British Journal of Nutrition**, n.72, p. 649-663.

PHILIPPI, S.T.; SZARFARC, S.C.; LATTERZA, A.R. **Virtual Nutri** [programa de computador]. Versão 1.5 for Windows. São Paulo: Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública, USP; 1996.

PINHEIRO, A.B.V.; LACERDA, E.M.A.; BENZECRY, E. et al. **Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras**. 3.ed. Rio de Janeiro: Elisa Lacerda, 1996.

UNICAMP. TABELA Brasileira de Composição de Alimentos (TACO - Versão II). Campinas: NEPA - Unicamp, 2006.105p. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco>. Acesso em 20 março 2007.

SANTOS, J.A. **Estado nutricional; composição corporal; aspectos dietéticos, socioeconômicos e de saúde de portadores de síndrome de Down.** 2006. 219f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós Graduação em Ciência da Nutrição Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

SPENDER, Q.W.; CRONK, C.E.; CHARNEY, E.B. et al. Assessment of linear growth of children with cerebral palsy: use of alternative measures to height or length. **Developmental Medicine & Child Neurology**, n.31, p. 206-214, 1989.

VANNUCCHI, H.; MARCHINI, J.S. (Org.). **Nutrição Clínica.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. p 264-265.

ZABOTTO, C.B. **Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções.** RTN Gráfica, Editora e Consultoria: Goiânia, 1996. 74 p.

## 5. ARTIGO

O artigo foi elaborado de acordo com as normas de publicação do periódico escolhido: REVISTA BASILEIRA DE SAÚDE MATERNO INFANTIL, ao qual será encaminhado. As normas podem ser visualizadas em anexo (**Anexo 2**).

**ESTADO NUTRICIONAL E NÍVEIS PLASMÁTICOS DE ZINCO DE CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA MENTAL DE UMA INSTITUIÇÃO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL DO SUL DO BRASIL**

Emanoelle N. Fogaça Marcos<sup>1</sup>, Vera Lúcia C. Garcia Tramonte<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

Emanoelle N. Fogaça Marcos

Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Campus Universitário, Trindade

CEP 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil. Fone: (48) 3721-5138 - Fax: (48) 3331-9542

Vera Lúcia Cardoso Garcia Tramonte

Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Campus Universitário, Trindade

CEP 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil. Fone: (48) 3721-5138 - Fax: (48) 3331-9542

Autor para correspondência: Vera Lúcia Cardoso Garcia Tramonte

velutra@yahoo.com.br

**AGÊNCIAS FINANCIADORAS:** Capes, através do Programa de Pós-Graduação em Nutrição

## RESUMO

O zinco vem sendo associado a várias funções e patologias do sistema nervoso. A deficiência deste mineral - problema de saúde pública em muitas regiões do mundo - afeta especialmente grupos vulneráveis como o de crianças com deficiências no desenvolvimento, as quais são pouco estudadas em nosso país. **Objetivo:** avaliar o consumo alimentar, o estado nutricional e os níveis plasmáticos de zinco de crianças com deficiência mental de uma instituição de educação especial no sul do Brasil. **Métodos:** participaram do estudo todas as crianças matriculadas na instituição (24), entre 06 e 11 anos de idade, de ambos os sexos, com diagnóstico de algum tipo de deficiência mental. O consumo alimentar foi avaliado através da aplicação de três inquéritos recordatórios de 24 horas com os pais ou cuidadores. Os níveis plasmáticos de zinco foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica. A avaliação nutricional incluiu os indicadores IMC para idade, Estatura/Idade, avaliação de dobras cutâneas e albumina plasmática. **Resultados:** o consumo alimentar mostrou-se deficiente em energia e zinco em 50% das crianças. Todas as crianças apresentaram valores normais de zinco no plasma ( $>70\mu\text{g/dl}$ ). Quanto ao estado nutricional, 40,4% das crianças apresentaram inadequação no indicador IMC para a idade, 16,7% inadequação de estatura para idade e 76,7% níveis de gordura corporal alterados. A albumina plasmática apresentou-se adequada para todas as crianças. **Conclusão:** apesar da deficiência de zinco não estar evidente no plasma, existe deficiência de ingestão do mineral na dieta e o estado nutricional de parte significativa das crianças mostrou-se prejudicado. Portanto, sugerem-se estudos de longo prazo nessa área.

**PALAVRAS-CHAVE:** zinco; deficiência mental; estado nutricional; dieta.

**ABSTRACT**

Zinc has been associated to several roles and pathologies in the central nervous system. Its deficiency – a problem to public health in many countries in the world - affects specially vulnerable groups as children with developmental disabilities. There is a lack of studies with this people in our country. **Objective:** evaluate the dietary intake, nutritional status and plasma zinc levels of children with mental disabilities from a special education institution in the South of Brazil. **Methods:** all the children in the institution has participated took part in the study (24), both sex, from 6 to 11 years of age, with mental disabilities diagnosis. Dietary intake was assessed by 24 hours food records applied with parents or caregivers. Plasma zinc levels was determinate by atomic-absorption spectrophotometry. Nutritional assessment has included BMI-for age and height-for-age indicators, skinfolds assessment and plasma albumin. **Results:** 50% of children showed low energy and zinc intake. The whole group had adequate plasma zinc levels ( $>70\mu\text{g/dl}$ ). In concern to nutritional status, 40% of children had inadequate BMI-for-age and 16,7% in height-for-age indicators; 76,7% of children had inadequate body fat levels. Plasma albumin was adequate for all the children. **Conclusion:** although the zinc deficiency was not evident in the plasma there is a dietary intake deficiency and a significative part of the children showed inadequate nutritional status. Thus, long-term studies are suggested in this area.

**KEY-WORDS:** zinc, mental disability, nutritional status, diet.

## INTRODUÇÃO

A nutrição é um importante determinante do crescimento e do desempenho mental humano. Por muito tempo a idéia de que os alimentos podem exercer uma influência sobre a estrutura cerebral e, deste modo, sobre suas funções intelectuais e cognitivas, não foi totalmente aceita. Porém, mais recentemente, vários micronutrientes – vitaminas e elementos-traço – têm sido diretamente avaliados no que tange à função cerebral<sup>1</sup>.

Em se tratando do zinco, sua importância na saúde humana tem sido demonstrada por diversas pesquisas. Um dos papéis essenciais do zinco tem lugar no sistema nervoso central. Ele está presente no cérebro em altas concentrações, ligado a proteínas e é importante para a estrutura e função cerebrais, atuando na formação do tubo neural, na memória, no comportamento, no desenvolvimento cognitivo e motor. Na infância, atua especialmente no crescimento e desenvolvimento<sup>2,3,4,5</sup>.

Assim como ocorre na gestação, a infância é um período de rápido crescimento e, portanto, maior necessidade de nutrientes, sendo uma fase de maior suscetibilidade à deficiência de zinco dietético<sup>6</sup>. Segundo Cozzolino (2008)<sup>7</sup>, as crianças necessitam relativamente mais zinco em comparação aos adultos, tanto para o crescimento como para o desenvolvimento neurológico e cognitivo. Portanto, neste período a manutenção de níveis adequados de zinco é essencial para que estes processos não sejam prejudicados, interferindo assim, no desempenho da criança sob vários aspectos e por toda a vida.

Apesar da essencialidade deste micronutriente para o organismo, diversos estudos afirmam que o estado nutricional relativo ao zinco, nem sempre é satisfatório. A deficiência de zinco é conhecidamente disseminada no mundo todo, no entanto, faltam dados sobre sua magnitude no Brasil, onde poucos estudos avaliando os níveis e o consumo alimentar de zinco têm sido publicados. Apesar disso, alguns estudos mostram baixas concentrações no cabelo, soro ou no plasma de fração significativa de indivíduos, especialmente crianças. Em um

estudo realizado em São Paulo, os pesquisadores avaliaram 126 crianças, entre meninos e meninas e encontraram 13% de deficiência de zinco no plasma<sup>8</sup>. No Rio de Janeiro, um estudo envolvendo 104 crianças na faixa de 1 a 5 anos de idade, mostrou deficiência de zinco em 7,5% da amostra, conforme níveis séricos<sup>9</sup>.

A *Food and Agriculture Organization* (FAO) estima que a prevalência mundial da deficiência deste mineral possa estar em torno de 40%<sup>10</sup>. Algumas estimativas sugerem que esta deficiência possa afetar igualmente grupos populacionais de países desenvolvidos e em desenvolvimento. Nos países em desenvolvimento, isso parece ser especialmente verdadeiro, pois em geral a dieta contém baixos níveis de proteína animal e altos níveis de fitatos e fibras, que atrapalham a absorção do mineral<sup>11</sup>.

Estudo realizado nos Estados Unidos e em países latino-americanos mostra que a ingestão média de zinco varia entre 50 e 80% da recomendação, independente de raça, gênero e idade, ou seja, o consumo é deficiente<sup>3</sup>. No entanto, destaca-se que as crianças estão entre os grupos de maior risco para a deficiência deste mineral, juntamente aos idosos, mulheres grávidas, vegetarianos, adeptos de dietas de emagrecimento, alguns grupos de atletas, pessoas hospitalizadas ou institucionalizadas e indivíduos com doenças inflamatórias crônicas<sup>12</sup>.

Pesquisas recentes mostram que parece haver um grupo ainda mais vulnerável à deficiência de zinco: o grupo de pessoas com deficiências no desenvolvimento sejam elas físicas ou mentais. Estas pesquisas têm encontrado menores níveis de zinco no organismo destas pessoas quando em comparação com os níveis de pessoas sem deficiência. Alguns estudos demonstram também um baixo consumo de alimentos ricos em zinco, o que pode ser uma das razões pelas quais este grupo pareça estar mais vulnerável a desenvolver a deficiência do mineral<sup>13</sup>. As pesquisas que envolvem crianças com deficiência mental mostram que elas possuem menores taxas de zinco no organismo, quando comparadas a grupos-controle formados por crianças sem deficiências<sup>14,15</sup>.

Com relação ao consumo alimentar das pessoas com deficiências no desenvolvimento, também existem poucos dados publicados. A *American Dietetic Association* (ADA) lançou, em 2004, um relatório posicionando-se a respeito da dieta de pessoas com deficiências e necessidades especiais. O documento reconhece a vulnerabilidade deste público com relação à nutrição, mas admite que a ADA ainda não desenvolveu protocolos nutricionais específicos para o mesmo, recomendando aos profissionais da área de nutrição que desenvolvam e implementem conteúdos e pesquisas de campo dirigidos à população com deficiências, em programas de graduação e pós-graduação<sup>16</sup>.

Apesar da deficiência de zinco ser comum em crianças, como mostram alguns pesquisadores, em crianças com deficiência mental isso parece ser ainda mais grave, pois as taxas de consumo alimentar e os níveis de zinco no organismo mostram-se mais reduzidos<sup>15,17</sup>. E como a infância é a fase de desenvolvimento cerebral mais intenso, as crianças com deficiência mental devem ser foco de estudos que norteiem possíveis intervenções nutricionais. No entanto, ainda são raros os estudos envolvendo crianças com deficiência mental em nosso país.

É necessário conhecer cada vez mais a dieta e o estado nutricional deste público ainda pouco pesquisado, diagnosticando assim possíveis distúrbios e carências nutricionais que podem afetar até mesmo a vida adulta. Deste modo, é possível que os profissionais da área - adequadamente informados - atuem e intervenham se necessário, no sentido de melhorar a qualidade de vida destas pessoas, já tão limitadas em tantos aspectos da vida cotidiana.

## **MATERIAL E MÉTODO**

### **População e amostra**

O estudo transversal analítico realizou-se entre os meses de julho e outubro de 2007, numa instituição de educação especial de referência no estado de Santa Catarina, Brasil. A

instituição recebe as crianças por 4 horas diárias - no turno matutino ou vespertino – de segunda à sexta. A amostra foi composta pelo universo das crianças que freqüentavam a instituição após a aplicação dos critérios de inclusão: 1) possuir diagnóstico de DM associada ou não a outras enfermidades; 2) freqüentar regularmente a instituição; 3) possuir entre 6 e 11 anos de idade; e de exclusão: apresentar diarreia ou infecção na véspera ou no dia da coleta de sangue; fazer uso recente de suplemento de zinco. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) cujo parecer encontra-se em anexo (ANEXO 3). Os pais das crianças foram esclarecidos sobre o estudo e assinaram um termo de consentimento antes do início da coleta dos dados.

Os dados de caracterização dos participantes foram coletados através de um questionário contendo dados pessoais e sócio-econômicos da criança – sexo, data de nascimento, tipo de deficiência e nível de deficiência mental conforme a Organização Mundial da Saúde<sup>18</sup> – e do responsável pelo domicílio, tais como idade, escolaridade, estado civil, bem como a classificação econômica (baseada no Critério de Classificação Econômica Brasil)<sup>19</sup>. Esse questionário foi aplicado com os pais ou responsáveis das crianças, com exceção da questão relativa ao tipo de deficiência, que foi coletada diretamente dos prontuários das crianças na instituição.

### **Avaliação do consumo alimentar**

Para a obtenção dos dados de consumo alimentar foram utilizados três inquéritos do tipo recordatórios de 24 horas, aplicados com o responsável pela alimentação da criança em três dias não consecutivos, sendo um deles no final de semana. Este método foi o escolhido por ser bastante utilizado em estudos de consumo alimentar, ter baixo custo, ser de fácil e rápida aplicação, não exigir alfabetização dos entrevistados - considerando que muitas das pessoas responsáveis pelas respostas apresentavam pouca ou nenhuma escolaridade<sup>20,21</sup>. Com ele, a acurácia da medida depende do número de dias repetidos e não do tamanho da amostra

da população, sendo que quando aplicados em série podem estimar a ingestão habitual<sup>22</sup>. Seis pessoas estiveram envolvidas na coleta dos dados, sendo a pesquisadora principal, uma mestranda do curso de pós-graduação em Nutrição da UFSC e quatro alunas de graduação em Nutrição da mesma universidade. As alunas foram intensivamente treinadas pela pesquisadora principal e pela mestranda, que estruturaram um curso com 6 horas de duração e elaboraram um manual com resumo do curso e guia de entrevistas. Um estudo piloto foi realizado no mês de julho de 2007, com o objetivo de testar e aprimorar os instrumentos de coleta de dados sócio-econômicos e de consumo alimentar, junto à realidade a ser pesquisada, além de observar o desempenho das alunas.

Com o intuito de minimizar as falhas de memória e aproximar ao máximo o relato das quantidades consumidas à realidade, foi utilizado durante as entrevistas um kit de medidas caseiras padrão, contendo 14 utensílios populares e comumente utilizados no porcionamento de alimentos durante as refeições. Adquiriu-se um kit para cada entrevistador e o mesmo era levado no dia da aplicação do inquérito, sendo disposto em local próximo, onde pudesse ser visualizado sempre que necessário. Quando a porção relatada não se encaixava em nenhum dos utensílios do kit, solicitava-se que a pessoa mostrasse o utensílio utilizado para que fosse possível estimar a medida. Para a conversão em gramas, foi utilizada uma tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. Além disso, foi adotado um álbum de registros fotográficos, contendo porções de alimentos em diferentes tamanhos, como recurso de auxílio visual na determinação do tamanho de porções<sup>23</sup>. Estes cuidados tencionaram ainda, evitar o fenômeno conhecido como “Flat Slope”, uma tendência dos indivíduos em superestimar porções pequenas e subestimar as grandes<sup>24</sup>. Adicionalmente, questionava-se sobre a ocorrência de sobras, em todas as refeições, para que pudessem ser consideradas, visando aproximar ainda mais a medida da realidade.

Para que houvesse uma avaliação mais ampla da alimentação de cada criança, adotou-se adicionalmente ao R24h, um questionário criado especialmente para o estudo contendo perguntas sobre o perfil alimentar da criança, tais como restrições e rejeições alimentares, número diário de refeições, consumo de água e presença de alguma dificuldade para alimentar-se. O questionário contou também com perguntas relativas ao consumo de alimentos ricos em zinco, incluindo a ostra, considerada hoje a mais rica fonte de zinco<sup>1</sup>, o que permitiu observar se havia ou não o consumo pelo menos semanal de alimentos-fonte de zinco.

O conteúdo de energia e nutrientes – com especial atenção ao mineral zinco - foi analisado através do software Nutwin versão 1.5.<sup>25</sup>. Para a estimativa da necessidade de energia considerou-se as equações propostas pelo Institute of Medicine (2002), segundo sexo e idade, para todos os avaliados<sup>26</sup>. Para verificar a adequação da ingestão energética em relação à necessidade, considerou-se para cada indivíduo a faixa compreendida pela  $EER \pm 10\% EER$  como adequada; inferior a esta, baixa ingestão; e superior; ingestão elevada<sup>27</sup>.

A ingestão de zinco foi avaliada através da RDA (Recommended Dietary Allowances) por sexo em faixa etária<sup>28</sup>.

A distribuição percentual dos macronutrientes foi avaliada conforme valores propostos pelo Acceptable Macronutrient Distribution Range (AMDR), do Institute of Medicine, por sexo e faixa etária<sup>26</sup>.

### **Avaliação dos níveis plasmáticos de zinco**

A coleta de sangue para a avaliação dos níveis plasmáticos de zinco foi realizada por uma técnica de enfermagem - com experiência na coleta de sangue de crianças com deficiências - numa sala da instituição que foi preparada para este procedimento. Todos os envolvidos na coleta trajaram jalecos coloridos ou roupas comuns, evitando o branco que é associado a hospitais e médicos pelas crianças, podendo tornar-se um fator de estresse. A

coleta obedeceu ao seguinte protocolo: crianças em jejum de 08 horas e sem ingestão de suplementos vitamínicos ou minerais, tampouco medicamentos no dia da coleta. O técnico coletou amostras de 5 ml de sangue entre 08:00 e 09:00 h da manhã, sendo as mesmas acondicionadas em tubos de polietileno especiais para pesquisa de traços de metais (azul marinho livre de metais), contendo heparina lítica como anticoagulante, conforme padrão do laboratório Santa Luzia, de Florianópolis (SC), que foi consultado no início do estudo. Foi empregada a técnica de Espectrofotometria de Absorção Atômica por Chama, com o aparelho da marca Instrumentos Científicos, modelo CGAA 7000, para a determinação analítica do zinco no plasma. O padrão de zinco utilizado na preparação da curva de calibração foi obtido da Sigma-Aldrich, código 20.766-7, lote 14021Pl. Foram considerados deficientes os níveis plasmáticos de zinco inferiores a  $70\mu\text{g/dl}$ <sup>29</sup>. Para a comparação de resultados, foi utilizado um padrão de concentração conhecida, da marca Merck, (Tritisol Lote: oc 541647 com certificado de análise).

### **Avaliação Nutricional**

A avaliação do estado nutricional foi realizada através da interpretação de medidas antropométricas de peso, estatura, dobras cutâneas (subescapular e tricipital) e também através de um parâmetro bioquímico, o nível plasmático da proteína albumina. A classificação foi realizada utilizando-se as novas curvas de referência de crescimento para crianças em idade escolar e adolescentes propostas pela OMS. Foram utilizados os seguintes indicadores: IMC (Índice de Massa Corporal) para idade e Estatura para idade<sup>30</sup>. Optou-se por não realizar a avaliação através do indicador peso para idade, em virtude deste não contemplar crianças acima de 10 anos de idade. Para as crianças com Síndrome de Down, utilizou-se uma curva específica, que é uma das mais utilizadas para avaliação de crianças que possuem estatura menor e taxas de crescimento mais lentas<sup>27</sup>. Estas curvas foram propostas por Cronk et al, (1988)<sup>31</sup> e são recomendada pela *American Academy of Pediatrics* (AAP) e pelo *Center for*

*Disease Control and Prevention* (CDC). O uso de curvas específicas de crescimento facilita o reconhecimento de desordens secundárias, bem como o estudo das mesmas e a execução de uma intervenção<sup>32</sup>.

#### Dados antropométricos

Foram coletados peso e estatura das crianças seguindo os procedimentos padronizados propostos pelo *Center for Diseases Control and Prevention*<sup>33</sup>. As crianças estavam descalças e vestindo roupas leves. Para a pesagem, foi utilizada uma balança eletrônica portátil da marca Marte<sup>®</sup>, modelo PP180, com precisão de 100g, tarada após cada pesagem. A tomada de altura das crianças foi realizada com auxílio de um estadiômetro da marca Altura Exata<sup>®</sup>, com precisão de 1 mm.

As crianças com paralisia cerebral com frequência possuem deformidades e alterações que praticamente inviabilizam a obtenção do peso e da altura. Para estas crianças foi então utilizada uma metodologia diferente: para a tomada e peso, a criança era colocada no colo de um adulto, que subia na balança. O peso era anotado e, a seguir, o adulto subia sozinho à balança para que seu peso fosse registrado e depois, subtraído do peso da criança. Para a mensuração da estatura foi utilizada a medida do osso longo do braço, visando obter uma base para uma estimativa fidedigna. Para a medida da ulna, a fita métrica era posicionada no ombro da criança, sob o olécrano - com o braço flexionado à 90° - até o processo estilóide<sup>34</sup>.

A coleta das medidas das dobras cutâneas (DC), no tríceps e abaixo da escápula, foi feita a fim de estimar a gordura total, segundo os procedimentos recomendados por Lohman et al. (1991)<sup>35</sup>. De acordo com o valor encontrado, as crianças eram classificadas em 6 níveis de gordura corporal, variando de muito baixo à muito alto<sup>36</sup>.

#### Albumina plasmática

O indicador bioquímico albumina foram coletados 3 ml de sangue e os valores foram determinados através do método colorimétrico direto, utilizando-se o kit de reagente

específico do laboratório Winner Lab, no aparelho Winner Lab BT 3000 Plus. Foram considerados normais os valores na faixa de 4 à 5,0g/dl<sup>37</sup>.

### **Análise dos dados**

Foi criado um banco de dados no programa Excel 2007. Logo após a devida conferência, estes dados foram exportados para o programa Stata 9.1 para as análises estatísticas. Foram realizadas análises estatísticas descritivas, utilizando as medidas de tendência central (média e mediana) e medida de dispersão (desvio-padrão).

Num segundo momento, foi realizada a análise de regressão univariada com o teste de associação qui-quadrado ( $\chi^2$ ) entre a variável dependente e as variáveis independentes. Todas as variáveis que apresentassem valor de  $p < 0,20$  no teste do qui-quadrado ( $\chi^2$ ) seriam selecionadas para a análise de regressão multivariada não condicional, no entanto, não houve possibilidade de realizar este teste pois todos os valores de  $p$  estavam acima de 0,20. Foram estimadas as razões de chances – RC (Odds Ratio) –, com respectivos intervalos de confiança de 95%, brutos e ajustados<sup>38</sup>. O reduzido tamanho da amostra e a heterogeneidade dos dados impossibilitaram a realização de outros testes estatísticos.

## **RESULTADOS**

### **7.1 Caracterização da amostra**

Das 24 crianças envolvidas na pesquisa, 16 eram do sexo masculino (66,66%) e 8 eram do sexo feminino (33,33%). A idade média do grupo foi de  $10,1 \pm 1,59$  anos, com idade mínima de 6 anos e máxima de 12 anos. Com relação às famílias, a maioria pertencia à categoria econômica C (45,8%), seguida pelas categorias D (25%) e B (20,8%). A renda mensal média das famílias inseridas nessa categoria é de R\$ 927,00, conforme o Critério de Classificação Econômica Brasil<sup>19</sup>. A média de anos de estudo foi de 8,5 anos para as mães e 8,8 anos para os pais.

Todas as crianças estudadas apresentavam em comum, algum nível de deficiência mental. Com respeito aos níveis desta deficiência, observou-se que a maioria (58,3%) apresentou a deficiência moderada em comparação aos níveis leve (12,5%) e severo (29,2%)<sup>18</sup>. No entanto, nesse aspecto a amostra apresentou-se bastante heterogênea, com diagnósticos variados de níveis deficiência mental e doenças ou distúrbios de comportamento associados, como pode ser observado na tabela 1.

Para fins de apresentação de resultados, análise e discussão, as deficiências das crianças foram divididas em quatro principais categorias: Paralisia cerebral, Síndrome de Down, Deficiência mental associada a autismo e Deficiência mental sem etiologia definida.

## **7.2 Consumo alimentar**

No que tange à energia, 50% da amostra apresentou valores abaixo e 37,5%, valores acima das recomendações para idade e sexo. Apenas 3 crianças consumiram quantidades de energia adequadas à sua necessidade. A média de consumo energético foi de 1.966 Kcal, com máximo de 942 e mínimo de 3.104 Kcal.

A média de consumo dos macronutrientes foi de 56% para os carboidratos, 28,9% para os lipídeos e 14,3% para as proteínas, ou seja, uma distribuição dentro dos parâmetros adequados para idade e sexo, segundo *Acceptable Macronutrient Distribution Ranges (AMDR) do Institute of Medicine*<sup>26</sup>.

O consumo dietético de zinco mostrou-se deficiente em 50% da amostra. As quantidades ingeridas variaram entre 3,34 e 18,3mg, com média de 8,19mg e mediana de 7,38mg. A tabela 2 apresenta as médias de ingestão dietética de energia e zinco conforme o tipo de deficiência apresentado.

Com relação ao consumo de alimentos ricos de zinco, 25% da amostra consumiam ostras esporadicamente ou pelo menos já haviam provado. No entanto, a maioria das crianças

- 87,5% delas – consumia pelo menos uma vez por semana 1 ou mais alimentos ricos em zinco, dos quais a carne bovina e de frango eram as principais escolhas

Muitas das crianças pesquisadas possuíam uma ou mais dificuldades para se alimentar. Dificuldade de alimentação pode ser definida como uma deficiência persistente para alimentar-se adequadamente, levando a um fraco ganho de peso<sup>39</sup>. Esta dificuldade foi relatada em 41,6% dos questionários, ou seja, 10 crianças, sendo a dificuldade de mastigação a mais relatada, atingindo 9 das 10 crianças. Em segundo lugar foi encontrada a dificuldade de deglutição, que acometeu 3 das crianças.

Com relação ao consumo energético e de zinco, metade das crianças com alguma dificuldade para se alimentar apresentou valores inferiores à necessidade. A inadequação no consumo energético variou de -24 à -43% e no consumo de zinco, oscilou entre -25 e -58,2%.

O quadro 1 exhibe um panorama alimentar relativo a energia e zinco das crianças estudadas de acordo com o tipo de deficiência:

As dificuldades de alimentação, presentes em 4 das 5 crianças com paralisia cerebral, foram: dificuldade de mastigação (2), dificuldade de deglutição (1) e ambas (1). Quanto ao consumo de ostra, apenas 1 já havia provado o molusco, no entanto, segundo relatado no inquérito recordatório, todas consumiam pelo menos 1 vez por semana algum alimento fonte de zinco.

Das 4 crianças com síndrome de Down, a dificuldade de alimentação esteve presente em 3 delas, sendo 1 com dificuldade de mastigação, 1 com dificuldade de mastigação e deglutição associadas e a outra com dificuldade de mastigação associada à dificuldade motora (para segurar os alimentos, copos e talheres). Nenhuma das crianças já havia provado ostra, mas 3 delas consumiam pelo menos 1 vez por semana algum alimento fonte de zinco, segundo relato.

No grupo com deficiência mental associada a autismo, nenhuma das 5 crianças apresentava dificuldade para se alimentar. Apenas uma delas já havia provado ostras, mas todas consumiam pelo menos 1 vez por semana algum alimento fonte de zinco. Já entre as crianças com deficiência mental sem etiologia definida foi encontrado o maior percentual de consumo de ostras do grupo: do total de 10 crianças, 4 já haviam provado ou consumiam esporadicamente o molusco. No entanto, 6 apresentaram baixo consumo de zinco na dieta, ressaltando-se que destas 6, 3 possuíam alguma dificuldade para se alimentar.

### **7.3 Níveis plasmáticos de zinco**

Todas as crianças apresentaram níveis plasmáticos de zinco acima dos valores considerados normais segundo o indicador zinco no plasma. Os valores encontrados variaram de 86 à 131  $\mu\text{g/dl}$ , com média de  $101 \pm 10,58\mu\text{g/dl}$  e mediana de  $98\mu\text{g/dl}$ , conforme mostra a figura abaixo:

Dividindo-se os valores de zinco encontrados em valores acima e igual ou abaixo da mediana, encontrou-se associação estatisticamente significativa entre os níveis de zinco no plasma e a presença de dificuldade de alimentação. Esta associação pode ser mais bem compreendida através da Figura 1, que apresenta a distribuição dos valores por faixas nas crianças com, e sem dificuldade de alimentação. A presença de dificuldade de alimentação é um fator de risco para a ocorrência de valores mais baixos de zinco plasmático. As crianças que possuíam um ou mais tipos de dificuldade de alimentação têm sete vezes mais chance de apresentar níveis mais baixos de zinco no plasma.

### **7.4 Avaliação Nutricional**

No grupo como um todo, destaca-se o elevado percentual de crianças com estado nutricional alterado: no indicador IMC para a idade, 25% estavam com IMC baixo e 21% com IMC elevado para a idade. No que tange a altura, a classificação no indicador E/I mostrou 12,5% com altura baixa e 4,2 com altura muito baixa para a idade. O percentual de gordura

corporal estava fora dos padrões desejáveis para um bom estado nutricional em 66,5% de crianças, havendo grande variação na classificação entre elas: 16,6% delas com nível muito alto de gordura corporal; 8,3% no nível alto, 8,3% no nível moderadamente alto e 33,3% no nível baixo. Com relação à albumina plasmática, todas as crianças apresentaram valores adequados.

### **Crianças com paralisia cerebral**

Das 5 crianças com PC, 4 tiveram estatura adequada para a idade e 1 apresentou estatura muito baixa para a idade, de acordo com o indicador E/I.

No indicador IMC para idade, 2 apresentavam-se eutróficas, 2 com IMC muito baixo para a idade e 1 com IMC baixo para a idade.

Com relação à gordura corporal, 1 criança apresentou nível ótimo e as outras 4 foram classificadas no nível baixo de gordura corporal.

### **Crianças com síndrome de Down**

Todas as crianças com síndrome de Down foram avaliadas pelas curvas específicas para crianças com a síndrome e apresentaram estatura adequada para a idade.

No indicador IMC para idade, 2 foram classificadas com eutróficas, 1 com IMC elevado para idade e 1 com IMC muito baixo para idade.

Com relação à gordura corporal, os resultados foram bastante variados: 2 crianças no nível ótimo de gordura, 1 no nível muito alto e uma no nível baixo.

### **Crianças com deficiência mental associada a autismo**

Todas apresentaram estatura adequada para a idade.

No indicador IMC para idade, das 5 crianças autistas, 4 foram classificadas como eutróficas e apenas 1 tinha IMC elevado para idade.

Com relação à gordura corporal, os resultados foram bastante variados: 2 crianças no nível ótimo de gordura, 1 no nível alto, 1 no moderadamente alto e 1 no nível muito alto.

### **Crianças com deficiência mental sem etiologia definida**

Das 10 crianças com DM, 7 foram classificadas no indicador E/I como adequadas, 1 com estatura baixa para a idade e 2 com estatura muito baixa para a idade.

Cinco das 10 crianças foram classificadas como eutróficas no indicador IMC para idade, 3 tinham IMC elevado para idade, 1 IMC baixo e 1 IMC muito baixo para a idade. O percentual de gordura corporal foi ótimo em 3 crianças, baixo em outras 3, alto em 1, moderadamente alto em 1 e muito alto em 2.

## **DISCUSSÃO**

A nutrição é um importante determinante do desempenho mental humano. Segundo Bourre (2006) por muito tempo a idéia de que os alimentos podem exercer uma influência sobre a estrutura cerebral e deste modo, sobre suas funções intelectuais e cognitivas, não foi totalmente aceita. Mas de fato, a maioria dos micronutrientes – vitaminas e elementos-traço – têm sido diretamente avaliados no que tange à função cerebral. Crianças e adolescentes com estado nutricional prejudicado estão expostas a alterações das funções mentais e de comportamento, que podem ser corrigidas por medidas dietéticas, mas apenas até certo ponto. O potencial genético total da criança para crescimento físico e desenvolvimento mental pode ser comprometido pela deficiência, mesmo subclínica de micronutrientes<sup>1</sup>.

A alimentação é um aspecto fundamental para a promoção da saúde da criança. Alguns estudos mostram que, apesar de o estado nutricional ter natureza multifatorial, os maus hábitos alimentares podem ser considerados fatores determinantes, sendo situados entre os que mais repercutem negativamente sobre o estado nutricional das crianças<sup>20</sup>.

### **1. Consumo de zinco e crianças com deficiências**

No grupo de crianças como um todo, a prevalência de inadequação de ingestão do mineral zinco observada foi elevada, assemelhando-se ao que foi encontrado na literatura.

Apesar de pesquisas envolvendo crianças com deficiências serem escassas, parece ser consenso que em muitas partes do mundo a deficiência de zinco está presente neste público, especialmente na infância. Num recente estudo realizado nos Estados Unidos com 43 crianças que possuíam deficiência mental e/ou paralisia cerebral os pesquisadores encontraram níveis substancialmente mais baixos de ingestão de zinco em comparação com um grupo controle de crianças sem qualquer deficiência<sup>40</sup>. Bertoli e colaboradores (2006a), em estudo conduzido na Itália com um grupo de 37 adultos, com diferentes tipos de deficiência física e mental, encontraram valores insuficientes de consumo do mineral com relação às recomendações<sup>13</sup>.

Os estudos envolvendo crianças sem deficiências também relatam o consumo inadequado de zinco<sup>20,41,42</sup>, reforçando a afirmação de que a infância é uma fase de risco para a deficiência do mineral. A deficiência de micronutrientes como o zinco, compromete o crescimento e desenvolvimento normais das crianças e diminui a resistência às doenças, especialmente a infecções. Apesar disso, são poucos os estudos nessa área em nosso país. Ressalta-se inclusive a dificuldade para discutir os dados encontrados em virtude da escassez de estudos similares da literatura.

## **2. Dificuldades de alimentação**

Um fator que pode prejudicar ainda mais a nutrição das crianças com deficiências é a presença de dificuldade para se alimentar. Muitas das crianças pesquisadas possuíam uma ou mais dessas dificuldades. Dificuldade de alimentação pode ser definida como uma deficiência persistente para alimentar-se adequadamente, levando a um fraco ganho de peso<sup>39</sup>. O estudo de Lindberg, et al (2006) encontrou resultados similares. Numa amostra de 15 crianças com dificuldade de alimentação, nenhuma atingiu as recomendações de energia, macronutrientes e zinco. Todas as crianças apresentaram consumo de energia, carboidratos, proteínas e zinco menor quando foram comparadas a seus pares de mesma idade e sexo, mas sem dificuldades de alimentação. Crianças com dificuldades de alimentação parecem ter uma ingestão mais

baixa de zinco em relação a grupos-controle formados por crianças sem dificuldades para se alimentar. Isso pode também ser observado quando comparamos os resultados das crianças que associavam deficiência mental e autismo, que tiveram o consumo energético mais elevado dentre as outras, o segundo maior consumo de zinco e foram as únicas que não apresentavam qualquer dificuldade para se alimentar<sup>39</sup>.

As visitas realizadas durante os momentos de lanche das crianças na instituição permitiram algumas observações importantes. Existem dois tipos de cardápio: o especial, destinado às crianças com dificuldades de alimentação e o cardápio principal, para todas as outras. Destaca-se a importância da manutenção dos dois tipos de cardápio hoje oferecidos, por seu caráter inclusivo, que promove bem-estar àquelas crianças com dificuldades de alimentação, bem como uma melhor alimentação e, conseqüentemente, possibilidades de manutenção do bom estado nutricional ou aprimoramento deste.

São reservados de 15 a 20 minutos para o lanche que é administrado, em geral, por 2 professores para cada turma de 4 a 6 alunos. Os obstáculos enfrentados são inúmeros, pois as crianças com dificuldades de alimentação levam um tempo maior do que as outras para se alimentar e exigem maior atenção e paciência.

Em função da complexidade do tratamento da doença mental, muitas vezes a questão dietética pode ser deixada em segundo plano pelos profissionais envolvidos com a criança e pelos pais, não fazendo parte do tratamento regular<sup>43</sup>. Como também é mostrado na literatura, muitas das crianças de nosso estudo não são independentes para conduzir suas refeições. Além disso, apresentam problemas de comunicação, o que reflete negativamente na expressão de suas necessidades e preferências alimentares, fazendo com que a escolha dos alimentos seja feita pelos pais, cuidadores e/ou professores. Não são raros os casos em que ocorre monotonia alimentar, desgaste da criança e exigência de maior tempo e dedicação do cuidador no momento da alimentação, que acaba por limitar a oferta de alimentos à criança<sup>17,37,44</sup>.

Problemas de comportamento, como agitação, furor, hábito de sacudir violentamente as mãos, também estão presentes e podem levar a esofagites e aspiração de alimentos<sup>45</sup>. As limitações físicas também são um fator dificultante. Em conformidade com o que é relatado na literatura, nas crianças com paralisia cerebral observou-se má postura durante a refeição - pela dificuldade em sustentar o tronco - disfunção oral-motora (expressa por hipotonia, reflexo de tração da língua, atraso no reflexo de deglutição e diminuição da peristalse faríngea), resultando em refluxo gastro-esofágico e vômitos, algumas vezes. Conseqüentemente, observava-se menor ingestão de alimentos<sup>17</sup>. As crianças com síndrome de Down estudadas possuíam a língua grande e larga (macroglossia) uma característica comum em quem possui a síndrome e que dificulta a alimentação<sup>46</sup>.

Deste modo, o tempo e número de professores destinados a esta atividade parecem ser insuficientes para atender às necessidades das crianças. Apesar de algumas vezes haver uma flexibilidade na duração do lanche, as observações realizadas nos permitem sugerir que o tempo fixado deve ser um pouco maior, permitindo que a atenção dedicada a este momento seja também maior e a oferta de alimentos possa ser feita com mais calma, como necessitam as crianças especiais. Seria interessante também reavaliar as possibilidades de contar com um número maior de pessoas dedicadas a alimentar estas crianças, fazendo com que fosse uma atividade mais individualizada, pois nem sempre é possível para os professores dar a devida atenção a uma criança com dificuldades de alimentação quando há outras a atender num tempo restrito.

Em conjunto, essas dificuldades interferem qualitativamente e quantitativamente na ingestão de nutrientes e, como conseqüência, comprometem o estado nutricional destas crianças<sup>16,37,44</sup>.

### 3. Zinco no plasma

Apesar do consumo deficiente de zinco na dieta, nenhuma das crianças apresentou deficiência de zinco no plasma, segundo os valores de referência utilizados. Resultados similares aos de nosso estudo foram encontrados em pesquisa realizada em Duque de Caxias, com 91 crianças de baixa renda, onde não foi observada associação entre consumo dietético e concentrações séricas de ferro e zinco<sup>47</sup>. Entretanto, contrastando com nossos achados, com relação aos níveis sanguíneos de zinco a deficiência tem sido extensivamente documentada em crianças<sup>48</sup>. Mas é fundamental destacar que não existe um padrão-ouro para se avaliar o estado nutricional de zinco em humanos. Ao mesmo tempo em que se faz necessário conhecer o estado nutricional de zinco, em virtude de suas inúmeras e importantes funções no organismo, esse grande número de funções também dificulta a escolha de uma metodologia adequada para esta avaliação<sup>49</sup>. A dosagem de zinco no plasma é um dos métodos mais utilizados<sup>14,50,51</sup>. No entanto, as concentrações só estão reduzidas em situação de deficiência grave e sofrem diversas interferências, podendo, por exemplo, estar aumentadas após jejum superior a 2 ou 4 horas<sup>52</sup>. A deficiência isolada de zinco é rara<sup>53</sup>. Deficiência moderada ou leve de zinco pode ser indetectável por não haver sinais clínicos específicos, mas é preciso considerar que crianças e adolescentes, vegetarianos, pessoas que consomem dietas à base de guloseimas, pessoas doentes, desnutridas ou em uso de medicamentos e pessoas de baixo nível sócio-econômico, são indivíduos em risco<sup>7,53</sup>. Muitas das crianças envolvidas nesta pesquisa enquadram-se em um ou mais destes aspectos. São crianças se aproximando da adolescência, sendo que um terço delas faz uso de medicamentos. O consumo alimentar da maioria das crianças incluiu alimentos pouco nutritivos como biscoitos doces recheados, refrigerantes, balas, chocolates, salgadinhos e frituras, mas poucas fontes de zinco. Além disso, a grande quantidade de laticínios e açúcar adicionado a bebidas pode estar tomando o lugar de alimentos com maior diversidade de nutrientes. Schneider e colaboradores (2007),

estudando hábitos dietéticos de 453 crianças norte-americanas de baixa renda encontraram uma relação negativa entre o consumo de bebidas adoçadas e níveis séricos de zinco, ao passo que o consumo de pelo menos 15g diárias de carne apresentou uma relação positiva com os níveis séricos de zinco<sup>54</sup>.

Sendo tão poucos os estudos sobre consumo alimentar e estado nutricional de zinco de crianças e, mais raros ainda, aqueles envolvendo crianças com deficiência mental na literatura, torna-se fundamental levar em conta que a maioria deles traz como resultado um baixo consumo de zinco e baixos níveis do mineral no organismo, dosado por diferentes métodos. Segundo recomendações de um grupo de trabalho formado pela World Health Organization, United Nations Children's Fund (UNICEF), International Atomic Energy Agency (IAEA), and the International Zinc Nutrition Consultative Group (IZiNCG), o ideal é que se utilize em conjunto, três tipos de indicadores para se obter a melhor estimativa do risco de deficiência de zinco: altura para idade, concentração sérica de zinco e avaliação dietética quantitativa. Conforme este padrão de recomendação, quando a prevalência de inadequação de ingestão de zinco é maior do que 25% em relação às recomendações apropriadas, o risco de deficiência de zinco é considerado elevado<sup>55</sup>. Além disso, a escolha dos parâmetros de avaliação adotados no presente estudo é corroborada por esta recomendação.

Estas constatações, somada aos achados bioquímicos e de consumo alimentar deste estudo, nos leva a sugerir que já exista uma deficiência fisiológica, não tão avançada para reduzir os níveis de zinco no plasma, mas que possivelmente está em progressão. Deste modo, pode-se constatar que o risco de deficiência de zinco está presente entre as crianças pesquisadas.

Além disso, alguns estudos têm sugerido que os requerimentos de zinco de pessoas com deficiência mental podem ser significativamente mais elevados do que os da população geral, provavelmente em resultado do freqüente uso de antiepiléticos e a presença de

infecções crônicas nesta população<sup>37,56</sup>. (Pelo menos 6 das crianças estudadas faziam uso de anti-epiléticos, mas os tipos utilizados na época da coleta de dados foram analisados e não possuíam substâncias que pudessem interferir com a absorção de zinco. É importante ressaltar no entanto, que os medicamentos são reavaliados e trocados freqüentemente, podendo ser substituídos por outros que tenham substâncias interferentes, o que requer atenção especial.

#### **4. Avaliação nutricional**

No que se refere ao indicador albumina plasmática, nenhuma das crianças apresentou valores fora da faixa de normalidade, tendo sido todos muito semelhantes. É importante esclarecer que, utilizada de forma isolada, a albumina plasmática não é bom indicador. Os resultados assemelham-se aos encontrados em um estudo realizado na Espanha, que encontrou uma média de 4,55g/dl de albumina sérica ao pesquisar 128 crianças com deficiência mental<sup>56</sup>.

Objetivando avaliar o estado nutricional de 128 crianças com deficiência mental, o mesmo estudo acima citado encontrou médias de peso e altura mais baixas nas crianças com relação a crianças sem deficiência<sup>56</sup>. O estudo de Hogan, 1996 encontrou forte associação entre o estado de zinco e o peso relativo à altura<sup>57</sup>.

#### **5. Estado nutricional das crianças com paralisia cerebral**

Têm sido sugerido que as necessidades energéticas para crianças com paralisia cerebral, dependendo do tônus muscular, podem ser maiores ou menores do que o normal<sup>58</sup>. No entanto, ainda não existem recomendações nutricionais específicas para este público, o que dificulta a estimativa mais acurada das necessidades energéticas individuais. Considerando as recomendações nutricionais existentes, das cinco crianças com paralisia cerebral em nossa pesquisa, apenas duas apresentaram consumo energético e de zinco adequado às necessidades. Sendo que com relação à energia, uma delas consumiu 9,1% menos calorias do que o recomendado, ou seja, ficou próxima do limite final da faixa de

adequação adotada - que foi de +/-10%. Sendo assim, esta criança pode não estar atingindo a recomendação de ingestão de energia no seu dia-a-dia ou estar consumindo quantidades limítrofes. Observando o grupo, têm-se que estas crianças foram as que apresentaram o menor consumo energético e de zinco dentre todas as outras.

O estudo de Hals e colaboradores, pesquisando 13 crianças de uma instituição na Noruega, que possuíam paralisia cerebral e outros severos prejuízos neurológicos, identificaram também baixa ingestão de energia e de diversos nutrientes, inclusive o zinco, que ficou em torno de 60% da recomendação

Apesar das dificuldades existentes para realizar a avaliação nutricional de crianças com paralisia cerebral e de não haverem métodos validados e específicos para esta população, a avaliação nutricional é fundamental e precisa ser realizada. Destaca-se também a importância do desenvolvimento de curvas de crescimento específicas para crianças com paralisia cerebral, já que possuem características especiais que interferem no ganho de peso e altura, não podendo ser adequadamente avaliadas pelas curvas existentes. O uso de curvas específicas de crescimento facilita o reconhecimento de desordens secundárias, bem como o estudo das mesmas e a execução de uma intervenção<sup>32</sup>.

Quanto ao estado nutricional apenas uma apresentou altura muito baixa para a idade. Apesar de toda dificuldade existente para se alimentar, quatro das cinco crianças ainda conseguiram atingir altura e peso esperados para idade. Acredita-se que a instituição possa estar contribuindo para este fato, através do lanche que as crianças consomem diariamente. Os cardápios são planejados e constantemente reavaliados pela nutricionista do local, procurando garantir que as crianças consumam alimentos nutritivos e variados.

No indicado IMC para idade, das 2 crianças eutróficas, uma não apresentava restrição do movimento tampouco as deformidades ósteo-esqueléticas típicas da paralisia cerebral, que a impedissem de caminhar normalmente e alimentar-se sozinha. Também não apresentava

dificuldades de mastigação e deglutição, tendo, portanto, mais facilidade para alimentar-se. Quanto às outras três, o resultado era esperado, tendo em vista os estudos envolvendo crianças com paralisia cerebral mostrarem com frequência o menor consumo de nutrientes e o conseqüente prejuízo do ganho de peso e altura. O já citado estudo de Hals e colaboradores, também encontrou baixo peso para idade, sugerindo uma relação entre baixo consumo de nutrientes e retardo no crescimento<sup>58</sup>. Um estudo realizado na Inglaterra, tendo como um dos objetivos avaliar a dieta de 100 crianças com paralisia cerebral demonstrou que grande parte delas não consumiu a quantidade de energia necessária e metade delas não alcançou as recomendações de ingestão de micronutrientes, dentre eles o zinco. A ingestão deste mineral ficou em torno de 44% das recomendações. Mais de 75% das crianças estudadas ficaram abaixo da média de peso para sua idade e sexo<sup>17</sup>.

## **6. Estado nutricional das crianças com Síndrome de Down**

Com relação à Síndrome de Down, os resultados de pesquisas mostram, em geral, a presença de reduzidas concentrações de zinco no plasma e na urina. Cabelo e soro também são investigados, com achados semelhantes<sup>14</sup>. Apesar destes resultados diferirem do que foi encontrado em nosso estudo, alguns autores sugerem que a deficiência deste mineral pode agravar os distúrbios presentes na síndrome, em virtude de que o zinco faz parte do metabolismo dos hormônios tireoidianos. É oportuno ressaltar também que, nas crianças com síndrome de Down, a enzima superóxido dismutase, que é dependente de zinco, possui atividade aumentada em cerca de 50%, sugerindo maior necessidade destes minerais para seu funcionamento e, conseqüentemente, um possível desvio do zinco de suas demais funções para a manutenção da atividade enzimática<sup>14,27,52</sup>.

Além disso, o consumo alimentar das crianças pesquisadas precisa ser considerado. Três delas tinham dificuldade para se alimentar, mas apesar disso, apenas uma apresentou consumo insuficiente de zinco e pudemos observar que foi justamente a criança de nível

sócio-econômico mais baixo em toda a amostra, cuja família apresentava grande dificuldade em obter os alimentos, por falta de recursos. Mas com relação ao consumo energético total, duas apresentaram ingestão insuficiente e as outras duas, excessiva. O pequeno número de crianças pesquisadas não nos permite afirmar que os resultados demonstram a realidade deste público. No entanto, eles nos servem de alerta. É necessário atentar para estes fatos e trabalhar em parceria contínua com profissionais da área de nutrição a fim de permitir melhorias no estado nutricional destas crianças, especialmente no caso de instituições públicas de referência, como é o caso do local pesquisado. O estudo de Lima (2006), que envolveu 30 crianças com síndrome de Down de ambos os sexos, encontrou que as dietas apresentavam-se deficientes em calorias e zinco. Apesar disso, houve relato de que alimentos ricos em zinco eram consumidos com frequência, fato que ocorreu em nossa pesquisa<sup>32</sup>.

Com relação ao estado nutricional, como a avaliação foi feita através de curvas especiais para crianças com síndrome de Down, todas as crianças apresentaram estatura adequada para a idade. Isso parece demonstrar que, quando peculiaridades da síndrome são consideradas, como a baixa estatura característica dos que possuem Síndrome de Down, os resultados são mais positivos.

## **CONCLUSÃO**

O conjunto de dados revelou que uma parte significativa das crianças encontra-se fora dos limites desejáveis de avaliação do estado nutricional e que, apesar da deficiência de zinco não estar evidente no plasma, existe deficiência de ingestão do mineral. Essa insuficiente ingestão aliada às dificuldades de mastigação e deglutição presentes nas crianças apontam para a necessidade de orientação dietética às famílias e cuidadores, para que possam garantir uma dieta adequada e um bom estado nutricional às crianças com DM. Sugere-se aos pesquisadores, que voltem sua atenção para novos estudos nesta área, especialmente estudos

de longo-prazo, intervenção e também com populações mais homogêneas no que concerne aos tipos de deficiência, o que facilitaria a extrapolação dos resultados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Bourre, JM. Effects of nutrients (in food) on the structure and function of the nervous system: update on dietary requirements for brain. Part 1: micronutrients. *J Nutr Health Aging* 2006; 10: 377-385.
- [2] Mafra, D, Cozzolino, SMF. Importância do Zinco na Nutrição Humana. *Rev Nutr* 2004; 17: 79-87.
- [3] Salgueiro, MJ, Bioch, MZ, Lysionek, A, et al. Zinc as an essential micronutrient: a review. *Nutr Res* 2000; 20: 737-755.
- [4] Singh, M. Role of micronutrients for physical growth and mental development. *Indian J Pediatr* 2004; 71: 59-62.
- [5] Bhatnagar, S, Taneja, S. Zinc and cognitive development. *Br J Nutr* 2001; 2: 139-145.
- [6] Takeda, A. Movement of zinc and its functional significance in the brain. *Brain Research review*, n.34, p.137-148, 2000.
- [7] Cozzolino, SMF. O papel do zinco no crescimento e desenvolvimento infantil. In: Fisberg, M; Barros, MJL, editor. *O papel dos nutrientes no crescimento e desenvolvimento infantil*. São Paulo: Sarvier; 2008. p. 65-82.
- [8] Fávaro, RMD, Vannucchi, H. Níveis plasmáticos de zinco e antropometria de crianças na periferia de centro urbano do Brasil. *Rev Bras Saude Publ* 1990; 24: 5-10.

- [9] Borges, CVD, Veiga, APB, Barroso, GS, et al. Associação entre concentrações séricas de minerais, índices antropométricos e ocorrência de diarreia entre crianças de baixa renda da região metropolitana do Rio de Janeiro. *Rev Nutr* 2007; 2: 159-169.
- [10] Maret, W, Sandstead, HH. Zinc requirements and risks and benefits of zinc supplementation. *J Trace Elem Med Biol* 2006; 20: 3-18.
- [11] Hamadani JD, Fuchs GJ, Osendarp SJM, et al. Zinc supplementation during pregnancy and effects on mental development and behaviour of infants: a follow-up study. *Lancet* 2002; 360: 290–94.
- [12] Biesalski HK, Brummer RJ, König J, et al. Micronutrients deficiencies: Hohenheim Consensus Conference. *Eur J Nutr* 2003; 6: 353-63.
- [13] Bertoli S, Battezzati A, Merati G, et al. Nutritional status and dietary patterns in disabled people. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2006a; 16: 100-112.
- [14] Marques RC, Marreiro DN. Aspectos metabólicos e funcionais do zinco na Síndrome de Down. *Rev Nutr* 2006; 19: 501-510.
- [15] Bertoli S, Cardinali S, Veggiotti P, et al. Evaluation of nutritional status in children with refractory epilepsy. *Nutr J* 2006b; 14: 1-9.
- [16] ADA. Providing nutrition services for infants, children, and adults with developmental disabilities and special health care needs. *J Am Diet Assoc* 2004; 104: 97-107.
- [17] Sullivan PB, Juszczak E, Lambert BR, et al. Impact of feeding problems on nutritional intake and growth: Oxford Feeding Study II. *Dev Med Child Neurol* 2002; 44: 461-467.
- [18] OMS. Organização Mundial de Saúde. Classificação de transtornos mentais e de comportamento da CID-10: descrições clínicas e diretrizes diagnósticas. (Trad. de Dorgival Caetano). Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.
- [19] ABEP – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critérios de Classificação Econômica Brasil. 2003. Disponível em URL: [Http://www.anep.org.br](http://www.anep.org.br) [2006 maio05].

- [20] Cavalcante AAM, Tinôco ALA, Cotta RMM, et al. Consumo alimentar e estado nutricional de crianças atendidas em serviços públicos de saúde do município de Viçosa, Minas Gerais. *Rev Nutr* 2006; 3: 321-330.
- [21] Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de minerais. *Rev Nutr* 1997; 10: 87-98.
- [22] Fisberg RM, Slater B, Marchini DML, et al. *Inquéritos Alimentares: Métodos e Bases Científicas*. São Paulo: Manole; 2005. 334p.
- [23] Zabotto CB. *Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções*. Goiânia:RTN Gráfica, Editora e Consultoria; 1996. 74 p.
- [24] Nelson M, Atkinson M, Darbyshire S. Food photography I: the perception of food portion size from photogtaphs. *Br J Nutr* 1994; 72: 649-663.
- [25] Philippi ST, Szarfarc SC, Latterza AR. *Virtual Nutri [programa de computador]*. Versão 1.5 for Windows. São Paulo: Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública, USP; 1996.
- [26] IOM - Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrates, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids*. Washington, DC.: National Academy Press, 2002/2005.
- [27] Santos JA. *Estado nutricional; composição corporal; aspectos dietéticos, socioeconômicos e de saúde de portadores de síndrome de Down*. [Dissertação de mestrado]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2006.
- [28] IOM - Institute of Medicine. *Dietary reference intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc*. Washington DC: National Academy Press, 2001.
- [29] Gibson RS. *Principles of nutritional assesment*. Nova York: Oxford University Press. 1990. 691p.

- [30] BRASIL. Ministério da Saúde. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde. SISVAN, 2007.
- [31] Cronk C; Crocker AC, Pueschel SM, et al. Growth charts for children with Down syndrome: 1 month to 18 years of age. *Pediatr* 1988; 81: 102-110.
- [32] Lima AS. Avaliação dos níveis plasmáticos de zinco em indivíduos com Síndrome de Down. In: Anais do 6º Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição; 2001 Nov 12-16; Florianópolis, Brasil.
- [33] CDC - Center for Disease Control and Prevention. 2000. Disponível em URL: <Http://www.cdc.gov>. [2006 out25].
- [34] Kong CK, Tse PWT, Lee WY. Bone age and linear skeletal growth of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1999; 41: 758-765.
- [35] Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric Standardization Reference Manual. Illinois: Human Kinetics Books;1991.
- [36] Lohman TG. The use of skinfold to estimate body fatness on children and youth. *Jornal de Pediatria* 1987; 58: 98-103.
- [37] Belichón PP, Lastres JMS, Jesús EP, et al. Repercusión del retardo mental: aspectos bioquímicos e socio-familiares. Sociedade española de gastroenterología, hepatología y nutrición pediátrica 2001. p.11-49.
- [38] Hosmer DW, Lemeshow S. Applied logistic regression. New York: John Whitey e Sons, 1989.
- [39] Lindberg L, Östenberg M, Isacson I, et al. Feeding disorders related to nutrition. *Acta Paediatr* 2006; 95: 425-429.
- [40] Volpe SL, Schall JI, Gallagher PR, et al. Nutrient Intake of Children with Intractable Epilepsy Compared with Healthy Children. *Journal J Am Diet Assoc* 2007; 107: 1.014-1018.
- [41] Vanderkooy PDS, Gibson RS. Food consumption patterns of Canadian preschool

children in relation to zinc and growth status. *Am J Clin Nutr* 1987;45:609-16.

[42] Pobocik SR, Heathcote GM, Spiers JB, et al. Nutritional and anthropometric assessment of a sample of pregnant women and young children in Palau. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2000; 9: 102-114.

[43] Zacharin M. Current advances in bone health of disabled children. *Curr Opin Pediatr* 2004; 5:545-51.

[44] Thomas AG, Akobeng AK. Technical aspects of feeding the disabled child. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2000; 3: 221-5.

[45] Schlafner A. Paralisia Cerebral: principais problemas relacionados com a alimentação. *Nutrição em Pauta* 2002; 55: 25-28.

[46] Moreira LMA, El-Hani CN, Gusmão FAF. A síndrome de Down e sua patogênese: considerações sobre o determinismo genético. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, n.2, v.22, p.96-99, 2000.

[47] Veiga APB. Associação do consumo alimentar avaliado através do recordatório de 24 horas com concentrações séricas de ferro e zinco e com déficit ponderal em crianças residentes em uma comunidade de baixa renda em Duque de Caxias [dissertação de mestrado]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2006.

[48] Hambidge KM, Krebs NF, Westcott JE, et al. Changes in zinc absorption during development. *J Pediatr* 2006;149: S64-S68.

[49] Zeitune MI, Ramón NA, Couceiro de Cadena, ME. Um nutriente esencial em la adolescencia – valoración nutricional del cinc. *Adolesc Latinoam* 2001; 2:61-66.

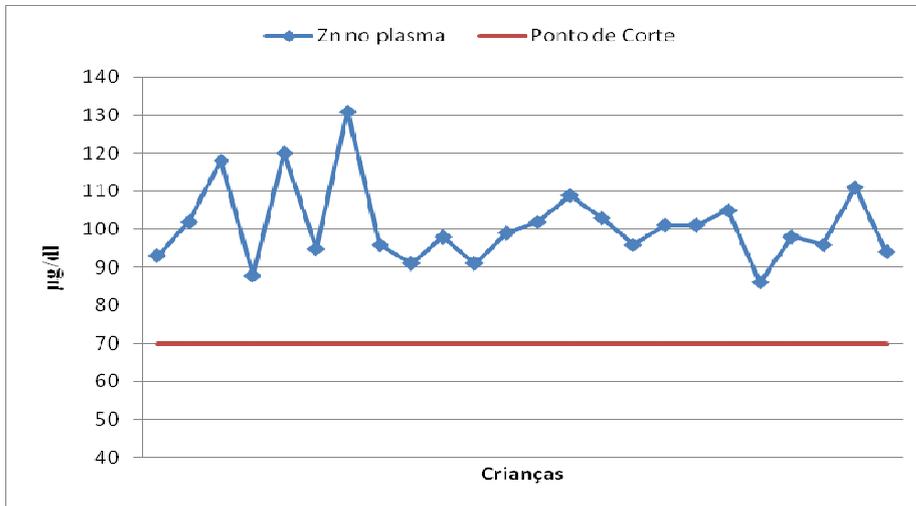
[50] Hotz C, Peerson JM, Brown KH. Suggested lower cutoffs of serum zinc concentrations for assessing zinc status: reanalysis of the second National Health and Nutrition Examination Survey data (1976-1980). *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 756-764.

[51] Vannucchi H, Marchini JS. *Nutrição Clínica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

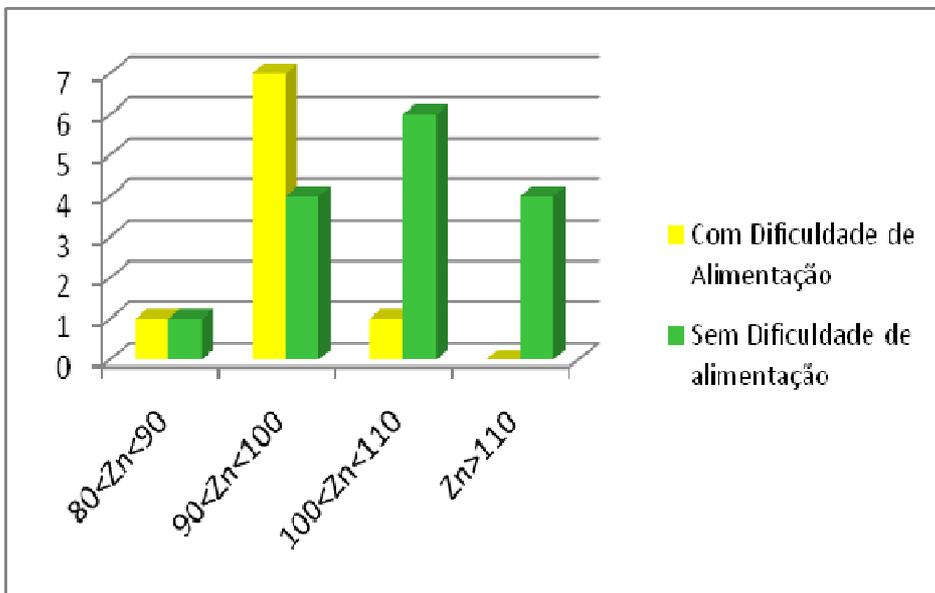
- [52] Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de nutrientes. São Paulo: Manole, 2005.
- [53] Vitolo MR. Nutrição: da gestação à adolescência. Rio de Janeiro: Reichamann & Affonso, 2003.
- [54] Schneider JM, Fujii ML, Lamp CL, et al. The Prevalence of Low Serum Zinc and Copper Levels and Dietary Habits Associated with Serum Zinc and Copper in 12- to 36-Month-Old Children from Low-Income families at Risk for Iron Deficiency. *J Am Diet Assoc* 2007; 107: 1924-1929.
- [55] Benoist B de, Darnton-Hill I, Davidsson L, et al. Conclusions of the Joint WHO/UNICEF/IAEA/IZiNCG Interagency Meeting on Zinc Status Indicators. *World Health Organization. Food Nutr Bull* 2007; 3: S480-4.
- [56] Sánchez-Lastres J, Eirís-Puñal J, Otero-Cepeda JL. Nutritional status of mentally retarded children in northwest Spain: II. Biochemical indicators. *Acta Paediatr* 2003; 92: 928-934.
- [57] Hogan SE, Dietary intake and hair zinc status of persons with severe physical and developmental disabilities. *Nutr Res* 1996;16: 401-411.
- [58] Hals J, Ek J, Svalastog AG, et al. Studies on nutrition in severely neurologically disabled children in an institution. *Acta Pædiatr* 1996; 85: 1469-1475.

## PÁGINA DAS ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS



**Figura 1:** Variação da concentração de Zn no plasma das crianças com deficiência mental estudadas. São José, 2007.



**Figura 2:** Distribuição dos valores de zinco no plasma por faixas nas crianças com deficiência mental com e sem dificuldades de alimentação. São José, 2007.

**TABELAS**

**Tabela 01** – Caracterização da amostra de acordo com os tipos de deficiência apresentados. São José, 2007.

<b>TIPOS DE DEFICIÊNCIA</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
DML + PC	1	4,2%
DMM sem etiologia definida	10	41,6%
DML+ Autismo	2	8,3%
DMM + Autismo	2	8,3%
DMG + Autismo	1	4,2%
DMM + PC	1	4,2%
DMM + SD	1	4,2%
DMG + SD	3	12,5%
DMG + PC	3	12,5%
TOTAL	24	100%

**Tabela 2:** Médias de ingestão de energia e zinco pelas crianças estudadas conforme tipo de deficiência. São José, 2007.

<b>DEFICIÊNCIA</b>	<b>N° (%)</b>	<b>ENERGIA (Kcal)</b>	<b>DP</b>	<b>Zn (mg)</b>	<b>DP</b>
PC	5 (20,8)	1.397	415	6,3	1,86
SD	4 (16,6)	1.987	671	11,15	5,87
DM + AUTISMO	5 (20,8)	2.468	382	9,13	1,49
DMM	10 (41,6)	1.992	682	7,45	3,87
TOTAL	24 (100)	-	-	-	-

**QUADROS**

TIPO DE DEFICIÊNCIA/ CONDUTA TÍPICA	N°	CONSUMO ENERGÉTICO			CONSUMO DE ZINCO		
		Elevado	Normal	Defic.	Elevado	Normal	Defic.
<b>Paralisia cerebral + DM</b>	5	Elevado	Normal	Defic.	Elevado	Normal	Defic.
Com dificuldade de alimentação	4	0	1	3	2	0	2
Sem dificuldade de alimentação	1	0	1	3	0	0	1
<b>Síndrome de Down</b>	4	Elevado	Normal	Defic.	Elevado	Normal	Defic.
Com dificuldade de alimentação		2	0	1	2	0	1
Sem dificuldade de alimentação		0	0	1	1	0	0
<b>Autismo + DM</b>	5	Elevado	Normal	Defic.	Elevado	Normal	Defic.
Com dificuldade de alimentação	0	0	0	0	0	0	0
Sem dificuldade de alimentação	5	3	0	2	4	1	0
<b>DM sem etiologia definida</b>	10	Elevado	Normal	Defic.	Elevado	Normal	Defic.
Com dificuldade de alimentação	1	1	1	1	0	0	3
Sem dificuldade de alimentação	9	3	0	4	3	1	3

**Quadro 1:** Classificação do consumo alimentar relativo a energia e zinco das crianças estudadas conforme tipo de deficiência. São José, 2007.

## **PÁGINA DAS LEGENDAS**

### **Legenda 1:**

Legenda: DML = deficiência mental leve; DMM = deficiência mental moderada; DMG = deficiência mental grave; PC = paralisia cerebral; SD = síndrome de Down

### **Legenda 2:**

Legenda: PC = paralisia cerebral; SD = síndrome de Down; DM = deficiência mental; DMM = deficiência mental moderada

## 6 LIMITAÇÕES E PROPOSTAS DE NOVOS ESTUDOS

Este foi um estudo inicial, que objetivou fornecer dados preliminares sobre esta população ainda não pesquisada. Este primeiro contato com o público-alvo permitiu que se conhecesse o estado nutricional, o consumo alimentar e os níveis plasmáticos de zinco destas crianças, fornecendo informações essenciais para futuras pesquisas na área de nutrição e deficiência mental.

Uma das limitações do estudo foi a adoção de um único parâmetro bioquímico para a avaliação do estado de zinco no organismo, em virtude do custo das análises bioquímicas. Outra dificuldade importante encontrada foi a de manejo com algumas crianças, pelas dificuldades inerentes às próprias deficiências, como por exemplo, com as crianças autistas, que não aceitam bem alterações de rotina e pessoas estranhas.

Já existe uma pesquisa encaminhada com este público, que busca conhecer o estado nutricional relativo a ferro e cálcio. Sugere-se que mais pesquisas sejam realizadas com esta população, objetivando acompanhar a dieta e o desenvolvimento destas crianças, tal como a realização de um estudo mais longo envolvendo um grupo-controle, a fim de comparar os níveis sanguíneos de minerais em crianças com e sem deficiências. Seria também importante neste caso, realizar uma intervenção e observar os resultados de uma suplementação de nutrientes que por ventura apresentem níveis abaixo das recomendações.

Salienta-se ainda a necessidade de estudos com grupos mais homogêneos, que apresentem tipos similares de deficiência, o que facilita a escolha da metodologia e a análise dos dados.

## **7. RETORNO DA INFORMAÇÃO**

O resultado do trabalho foi apresentado à instituição numa reunião aberta a professores, funcionários e pais de alunos. A instituição demonstrou grande interesse na divulgação dos resultados, tendo solicitado que isso fosse feito através de palestras em datas específicas do calendário do segundo semestre.

Foram também realizados encontros individualizados junto aos pais das crianças que participaram da pesquisa, que foram previamente marcados. Estes encontros tiveram por objetivo orientá-los sobre a alimentação mais adequada para seus filhos nesta fase da vida e de acordo com os resultados individuais de seus exames. Os pais receberam também as orientações nutricionais por escrito, a fim de que tivessem um material para consultar quando necessário.

## REFERÊNCIAS GERAIS

ABEP – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. **Critérios de Classificação Econômica Brasil 2003**. Disponível em: <<http://www.anep.org.br>>. Acesso em: 05 maio 2006.

ABERNETHY P. et al. **Antropometria saúde e composição corporal**. In: NORTON, K.; OLDS T. Antropométrica. Porto Alegre: Artmed, 2005.

ADA. Providing nutrition services for infants, children, and adults with developmental disabilities and special health care needs. **ADA Reports. Journal of the American Dietetic Association**, n.1, v.104, p.97-107, 2004.

ANEJA, S. Evaluation of a child with cerebral palsy. **Indian Journal of Pediatrics**, n.71, v.7, p. 627-34. Jul, 2004.

ARNOLD, L.E.; DiSILVESTRO, R.A. Zinc in Attention-Deficit / Hyperactivity Disorder. **Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology**, n.4, v.15, p. 619-627, 2005.

ASSIS, Maria Alice Altenburg de; NAHAS, Markus Vinicius. Universidade Federal de Santa Catarina. **Comportamento alimentar e ritmos circadianos de consumo nutricional dos coletores de lixo da cidade de Florianópolis: relações entre os turnos de trabalho**. 1999. 140 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

BELICHÓN, P.P; LASTRES, J.M.S; JESÚS, E.P et al. Repercusión del retardo mental: aspectos bioquímicos e socio-familiares. **Premio Ordesa, 2001- Sociedade española de gastroenterología, hepatología y nutrición pediátrica**. Madrid, p. 11-49, 2001.

BENOIST B. de; DARNTON-HILL I; DAVIDSSON L, et al. Conclusions of the Joint WHO/UNICEF/IAEA/IZiNCG Interagency Meeting on Zinc Status Indicators. World Health Organization. **Food and Nutrition Bull**, n.28(3 Suppl):S480-4. Geneva, 2007.

BERTOLI, S.; BATTEZZATI, A.; MERATI, G. et al. Nutritional status and dietary patterns in disabled people. **Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases**, n.16, p.100-112, 2006a.

BERTOLI, S.; CARDINALI, S.; VEGGIOTTI, P. et al. Evaluation of nutritional status in children with refractory epilepsy. **Nutrition Journal**, n.5, v.14, p.1-9, 2006b.

BHATNAGAR, S.; TANEJA, S. Zinc and cognitive development. **British Journal of Nutrition**, v.85, (suppl) 2, p.139-145, 2001.

BHATNAGAR, S.; MOULI, N.U.C. Zinc in child health and disease. **Indian Journal of Pediatrics**, v.71, n.11, p. 991-995, 2004.

BIESALSKI, H.K.; BRUMMER, R.J.; KÖNIG, J. et al. Micronutrients deficiencies: Hohenheim Consensus Conference. **European Journal of Nutrition**, n.42, v.6, p.353-63, 2003.

BLACK R. Micronutrient deficiency: an underlying cause of morbidity and mortality [Editorial]. **Bull World Health Organization**, n.81, v.2, p.79, 2003.

BONOMO, E.; CAIAFFA, W.T.; CÉSAR, C.C. et al. Consumo alimentar da população adulta segundo perfil sócio-econômico e demográfico: Projeto Bambuí. **Cadernos de Saúde Pública**, n.19, v.5, p.1461-1471, 2003.

BORGES, C.V.D.; VEIGA, A.P.B.; BARROSO, G.S., et al. Associação entre concentrações séricas de minerais, índices antropométricos e ocorrência de diarreia entre crianças de baixa renda da região metropolitana do Rio de Janeiro. **Revista de Nutrição de Campinas**, n.20, v.2, p.159-169, 2007.

BORGES, P.P.; MELLO, E.D. Alimentação em crianças com paralisia cerebral. **Nutrição em Pauta**, n.66, p.50-54, 2004.

BOURRE, J.M. Effects of nutrients (in food) on the structure and function of the nervous system: update on dietary requirements for brain. Part 1: micronutrients. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, 2006; 10: 377-385.

BRASIL. Lei Nº 8.069, de 13 de Julho de 1990. **Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente, e dá outras providências**. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L8069.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8069.htm)>. Acesso em 08 de outubro de 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial – educação especial: um direito assegurado**. Brasília: MEC/SEESP, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes nacionais para educação especial na educação básica**. Secretaria de Educação Especial – MEC/SEESP, 2005.

BRASIL. Ministério da Justiça. **Relatório sobre a prevalência de deficiências, incapacidades e desvantagens**. Sistematização dos estudos realizados em 21 cidades brasileiras, com a Metodologia de Entrevistas Domiciliares da Organização Pan-americana de Saúde-OPS. Rio de Janeiro. CORDE, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde**. Secretaria de Atenção à Saúde. SISVAN, 2007.

BRYAN, J.; OSENDARP, S.; HUGHES, D. et al. Nutrients for cognitive development in school-aged children. **Nutrition Reviews**, n.8, v.62, p.295-306, 2004.

CAVALCANTE, A.A.M.; PRIORE, S.E.; FRANCESCHINI, S.C.C. Estudos de consumo alimentar: aspectos metodológicos gerais e o seu emprego na avaliação de crianças e adolescentes. **Revista Brasileira de Saúde Materno-infantil**, n.4, v.3, p.229 -240, 2004.

CAVALCANTE, A.A.M.; TINÔCO, A.L.A.; COTTA, R.M.M., et al. Consumo alimentar e estado nutricional de crianças atendidas em serviços públicos de saúde do município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista de Nutrição de Campinas**, n.19, v.3, p.321-330, 2006.

CDC. Center for Disease Control and Prevention. **2000 CDC Growth Charts: United States. National Center for Health Statistics.** Disponível em: <<http://www.cdc.gov>> 2000. Acesso em 25 out. 2006.

CÉSAR, T.B.; WADA, S.R.; BORGES, R.G. Zinco plasmático e estado nutricional em idosos. **Revista de Nutrição**, n.3, v.18 2005.

CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO. **Fixa normas para a Educação especial no Sistema Estadual de Educação de Santa Catarina.** Resolução n. 112, de 12 de dezembro de 2006.

COZZOLINO, S.M.F. **Biodisponibilidade de nutrientes.** São Paulo: Manole, 2005.

COZZOLINO, S.M.F. Biodisponibilidade de minerais. **Revista de Nutrição**, n.2, v.10, p.87-98, 1997.

CRONK, C; CROCKER, A.C; PUESCHEL,S.M et al. Growth charts for children with Down syndrome: 1 month to 18 years of age. **Pediatrics**, n.81, p.102-110, 1988.

CUAJUNGCO, M.,P.; LEES, G.J. Zinc and Alzheimer disease: is there a direct link? **Brain Research Reviews**, v.23, n.3, p.219-236,1997.

FÁVARO, R.M.D; VANNUCCHI, H. Níveis plasmáticos de zinco e antropometria de crianças na periferia de centro urbano do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, n.1, v.24, p.5-10, 1990.

FCEE: Fundação Catarinense de Educação Especial. **Apresentação.** Florianópolis, 2007. Disponível em <http://www.fcee.sc.gov.br/html/default.asp>. Acesso em 29 outubro 2007.

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

FISBERG, R. M.; SLATER, B.; MARCHIONI, D.M.L. et al. **Inquéritos Alimentares: Métodos e Bases Científicas.** 1. ed. São Paulo: Manole, 2005. v.1. 350p.

FISBERG, M.; BARROS, M.J.L. (Org.). **O papel dos nutrientes no crescimento e desenvolvimento infantil**. São Paulo: Sarvier, 2008. p. 65-80.

FROBISHER, C.; MAXWELL, S.M. The estimation of food portion sizes: a comparison between using descriptions of food portion sizes and a photographic food atlas by children and adults. **Journal of human nutrition and dietetics**, n.16, p.181-188.

FUNG, E.B.; FUNG, L.S.; STALLINGS, V.A. et al. Feeding dysfunction is associated with poor growth and health status in children with cerebral palsy. **Journal of the American Dietetic Association**, n. 102, p.361-373, 2002.

GIBSON RS. **Principles of nutritional assessment**. Nova York: Oxford University Press; 1990. 691p.

GORAN, M.I; GOWER, B.A; NAGY, T.R; JOHNSON, R.C. Developmental Changes in Energy Expenditure and Physical Activity in Children: Evidence for a Decline in Physical Activity in Girls Before Puberty. **PEDIATRICS**, n.101, v.5, p.887 – 891. 1998.

GREYDANUS, D.E; PRATT, H.D. Syndromes and disorders associated with mental retardation. **Indian Journal of Pediatrics**, n.72, v.10, p.859-64, 2005.

HALS, J.; EK, J.; SVALASTOG, AG. et al. Studies on nutrition in severely neurologically disabled children in an institution. **Acta Pædiatrica**, n.85, p.1469-1475, 1996.

HAMADANI, J.D.; FUCHS, G.J.; OSENDARP, S.J.M. et al. Zinc supplementation during pregnancy and effects on mental development and behavior of infants: a follow-up study. **Lancet**, n.360, p. 290–94, 2002.

HOGAN, S.E., Dietary intake and hair zinc status of persons with severe physical and developmental disabilities. **Nutrition Research**, n.3, v.16, p. 401-411, 1996.

HOSMER, D.W.; LEMESHOW, S. **Applied logistic regression**. New York, John Whitey e Sons, 1989.

HOTZ, C.; PEERSON, J.M.; BROWN, K.H. Suggested lower cutoffs of serum zinc concentrations for assessing zinc status: reanalysis of the second National Health and Nutrition Examination Survey data (1976-1980). **American Journal of Clinical Nutrition**, n.78, p.756-764, 2003.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Dietary reference intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc** Washington DC: National Academy Press, 2001.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Dietary Reference Intakes for energy carbohydrates, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2002/2005

JUNQUEIRA, L.C. & CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 8. ed., 1995.

KAPLAN, B.J.; FIELD, C.J; CRAWFORD,S.G., et al. Vitamins, Minerals and Mood. **Psychological Bulletin**, n.5, v.133, p.747-760, 2007.

KINSEY: VAMOS FALAR DE SEXO. Alfred Kinsey (Bill Condon, Francis Ford Coppola, Kirk D'amico, Valeria Dean). Alemanha: Qwerty Films, American Zoetrope, N1 European Film Produktions GmbH & Co. KG, Pretty Pictures, 2004. Gênero: Drama Duração: 118 min., sonoro, tipo longa-metragem, colorido.

KONG, C.K.; TSE, P.W.T.; LEE, W.Y. Bone age and linear skeletal growth of children with cerebral palsy. **Developmental Medicine & Child Neurology**, n.41, p.758-765, 1999 .

LIMA, A.S. Avaliação dos níveis plasmáticos de zinco em indivíduos com Síndrome de Down. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, VI, 2001, Florianópolis - SC. **Anais**, 2001.

LINDBERG, L.; ÖSTBERG, M.; ISACSON, I. et al. Feeding disorders related to nutrition. **Acta Pædiatrica**, n. 95, p. 425-429, 2006.

LOHMAN, T.G; ROCHE, A.F; MARTORELL R. **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 1991.

LOHMAN, T.G. The use of skinfold to estimate body fatness on children and youth. **Jornal de Pediatria**, n.9, v.58, p. 98-103, 1987.

LÖNNERDAL, B. Dietary factors influencing zinc absorption. **The Journal of Nutrition**, S1378-1383, 2000.

LOPES, A.C.S.; CAIAFFA, W.T.; MINGOTI, S.A. et al. Ingesta alimentar em estudos epidemiológicos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, n.6, v.3, 2003.

LUCKASSON, R.; BORTHWICK-DUFFY, S.; BUNTINX, W.H.H et al. Mental Retardation – definition, classification, and systems of support. Washington, DC: **American Association on Mental Retardation**. 2002. Disponível em: [http://www.aaid.org/Policies/faq\\_mental\\_retardation.shtml](http://www.aaid.org/Policies/faq_mental_retardation.shtml). Acesso em 15 outubro 2007.

MAES, M.; D'HAESE, P.C.; SCHARPÉ, S. et al. Hypozincemia in depression. **Journal of Affective Disorders**, n.31, p.135-140, 1994.

MAFRA, D., COZZOLINO, S.M.F. Importância do Zinco na Nutrição Humana. **Revista de Nutrição**, n.1, v.17, p. 79-87, 2004.

MARET, W.; SANDSTEAD, H.H. Zinc requirements and risks and benefits of zinc supplementation. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, n.20, p.3-18, 2006.

MARQUES, R.C.; MARREIRO, D.N. Aspectos metabólicos e funcionais do zinco na Síndrome de Down. **Revista de Nutrição**, n.4, v.19, p.501-510, 2006.

MARTINS, C. **Avaliação do Estado Nutricional e Diagnóstico**. Volume 1. Curitiba: Nutroclínica, 2008.

MOREIRA, L.M.A; EL-HANI, C.N; GUSMAO, F.A.F. Down syndrome and its pathogenesis: considerations about genetic determinism. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, n.2, v.22, 2000.

NELSON, M.; ATKINSON, M.; DARBYSHIRE, S. Food photography I: the perception of food portion size from photographs. **British Journal of Nutrition**, n.72, p. 649-663.

OLIVEIRA, José Eduardo Dutra de; MARCHINI, Julio Sérgio. **Ciências nutricionais**. São Paulo: Sarvier, 1998. 403p.

OMS. Organização Mundial de Saúde. **Classificação de transtornos mentais e de comportamento da CID-10: descrições clínicas e diretrizes diagnósticas**. (Trad. de Dorgival Caetano). Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

PHILIPPI, S.T.; SZARFARC, S.C.; LATTERZA, A.R. **Virtual Nutri** [programa de computador]. Versão 1.5 for Windows. São Paulo: Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública, USP; 1996.

PINHEIRO, A.B.V.; LACERDA, E.M.A.; BENZECRY, E., et al. **Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras**. 3.ed. Rio de Janeiro: Elisa Lacerda, 1996. 75p.

PRABHALA, A. Mental Retardation Is No More-New Name Is Intellectual and Developmental Disabilities. **American Association on Intellectual and Developmental Disabilities** (AAIDD), 2007. Disponível em: [http://www.aamr.org/About\\_AAIDD/MR\\_name\\_change.htm](http://www.aamr.org/About_AAIDD/MR_name_change.htm). Acesso em 10/10/2007

PRASAD, A.S. Discovery of human zinc deficiency and studies in a experimental human model. **American Journal of Clinical Nutrition**, n.53, p.403-412, 1991.

PRASAD, A.S. Zinc deficiency in women, infants and children. **Journal of the American College of Nutrition**, n.2, v.15, p.113-120, 1996.

RUTTER, M. Autism research: Prospectus and priorities. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, n.26, p.257-275, 1996.

SALGUEIRO, M.J.; BIOCH, M. Z.; LYSIONEK, A., et al. Zinc as na essential micronutrient: a review. **Nutrition Research**, n.5, v.20, pp.737-755, 2000.

SÁNCHEZ-LASTRES, J.; EIRÍS-PUÑAL, J.; OTERO-CEPEDA, J.L. Nutritional status of mentally retarded children in northwest Spain: II. Biochemical indicators. **Acta Pædiatrica**, n.92, p. 928-934,2003.

SÁNCHEZ-LASTRES, J.; EIRÍS-PUÑAL, J.; OTERO-CEPEDA, J.L. Nutritional status of mentally retarded children in northwest Spain: II. Biochemical indicators. **Acta Pædiatrica**, n.92, p. 747-753, 2003.

SANDSTEAD, H.H.; FREDERICKSON, C.J.; PENLAND, J.G. History of zinc as related to brain function. **Journal of Nutrition**, n.130, p. 496-502, 2000.

SANTA CATARINA.Secretaria de Estado da Educação e Inovação. Resolução n° 112. **Fixa normas para a Educação Especial no Sistema Estadual de Educação de Santa Catarina**. Florianópolis: Conselho Estadual de Educação, 2006.

SANTOS, H. G.; SARDINHA, F.A.A.; COLLI, C. Zinco eritrocitário (validação de um método de análise) e Zinco dietético na avaliação do estado nutricional de mulheres adultas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, n.2, v.41, p.205-213, 2005.

SANTOS, J.A. **Estado nutricional; composição corporal; aspectos dietéticos, socioeconômicos e de saúde de portadores de síndrome de Down**. 2006. 219f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós Graduação em Ciência da Nutrição Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

SCHLAFNER, A. Paralisia Cerebral: principais problemas relacionados com a alimentação. **Nutrição em Pauta**. n.55, 2002.

SCHNEIDER, J.M.; FUJII, M.L.; LAMP, C.L. et al. The Prevalence of Low Serum Zinc and Copper Levels and Dietary Habits Associated with Serum Zinc and Copper in 12- to 36-Month-Old Children from Low-Income families at Risk for Iron Deficiency. **Journal of the American Dietetic Association**, n.107, p.1924-1929, 2007.

SILVA, A.P.R.; VITOLO, M.R.; ZARA, L.F. et al. Efeito da suplementação de zinco a crianças de 1 a 5 anos de idade. **Jornal de Pediatria**, n.3, v.82, 2006.

SILVA-SANTANA, S.C.; DINIZ, A.S.; LÓLA, M.M.F., et al. Parâmetros de avaliação do estado nutricional de zinco: comparação entre os teores de zinco no cabelo e fosfatase alcalina sérica em pré-escolares do município de João Pessoa, Paraíba. **Revista Brasileira de Saúde Materno-infantil**, n.3, v.2, p.275-282, 2002.

SINGH, M. Role of micronutrients for physical growth and mental development. **Indian Journal of Pediatrics**, n.1, v.71, p.59-62, 2004.

SOLOMONS, N.W.; RUZ, M. Zinc and iron interaction: concepts and perspectives in the developing world. **Nutrition Research**, n.1, v.17, p.177-185, 1997.

SPENDER, Q.W.; CRONK, C.E.; CHARNEY, E.B. et al Assessment of linear growth of children with cerebral palsy: use of alternative measures to height or length. **Developmental Medicine & Child Neurology**, n.31, p.206-214, 1989.

SULLIVAN, P.B.; JUSZCZAK, E.; LAMBERT, B.R. et al. Impact of feeding problems on nutritional intake and growth: Oxford Feeding Study II. **Developmental Medicine & Child Neurology**, n.44, p.461-467, 2002.

TABELA Brasileira de Composição de Alimentos (TACO - Versão II). Campinas: NEPA - Unicamp, 2006.105p. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco>. Acesso em 20 março 2007.

TAKEDA, A. Movement of zinc and its functional significance in the brain. **Brain Research review**, n.34, p.137-148, 2000.

TRAMONTE, V.L.C.G.; PARISENTI, J; FACCIN, G.L. Composição nutricional de ostras, in natura e cozidas, coletadas em diferentes estações do ano, na cidade de Florianópolis, SC.

**Higiene Alimentar**, n.134, v.19, p.31-34, 2005.

VANNUCCHI, H.; MARCHINI, J.S. (Org.). **Nutrição Clínica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. p 264-265.

VEIGA, A.P.B. Associação do consumo alimentar avaliado através do recordatório de 24 horas com concentrações séricas de ferro e zinco e com déficit ponderal em crianças residentes em uma comunidade de baixa renda em Duque de Caxias. DISSERTAÇÃO Mestrado – UFRJ, 2006.

VITOLO, M.R. **Nutrição: da gestação à adolescência**. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2003.

VOLPE, S.L.; SCHALL, J.I.; GALLAGHER, P.R., et al. Nutrient Intake of Children with Intractable Epilepsy Compared with Healthy Children. **Journal of American Dietetic Association**, n.107, p. 1.014-1018, 2007.

ZABOTTO, C.B. **Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções**. RTN Gráfica, Editora e Consultoria: Goiânia, 1996. 74 p.

ZACHARIN, M. Current advances in bone health of disabled children. **Current Opinion in Pediatrics**; n.16, v.5, p.545-51, 2004.

ZEITUNE, M.I.; RAMÓN, A.N.; COUCEIRO de CADENA, M.E. Um nutriente esencial em la adolescencia – valoración nutricional del cinc. **Adolescencia Latinoamericana**, n.2, p.61-66, 2001.

WHO. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry**. WHO technical report series 854. Geneva: WHO, 1995.

**APÊNDICES**

## Apêndice A – Termo de consentimento livre e esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

### *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido*

Resolução n. 196 de 10 de outubro de 1996, segundo o Conselho Nacional de Saúde

A Universidade Federal de Santa Catarina, através das pesquisadoras Vera Lúcia Cardoso Garcia Tramonte, professora e coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Nutrição e, Emanuelle N. Fogaça Marcos, mestranda em Nutrição, está desenvolvendo a pesquisa: “Consumo Alimentar e Níveis Plasmáticos de Zinco de Crianças com Deficiência Mental de uma Instituição de Educação Especial”.

Os objetivos deste estudo: são avaliar como estão os níveis deste nutriente, o zinco, no sangue das crianças que freqüentam a Fundação e verificar como está o consumo de alimentos que contém zinco, no dia-a-dia dessas crianças. O zinco é muito importante para o organismo, principalmente na infância, quando o corpo está se formando e o cérebro da criança, se desenvolvendo, porque ele é necessário para uma boa memória, um bom aprendizado, para prevenir doenças, para formar alguns órgãos e para um bom crescimento. Muitos estudos tem demonstrado que crianças com deficiência costumam ter baixas taxas de zinco no sangue, o que nos levou a escolher as crianças desta fundação. Com essa pesquisa, saberemos se algum educando tem deficiência de zinco e então, poderemos fazer uma orientação da sua alimentação para correção da deficiência. A deficiência de zinco já é considerada um problema de saúde pública em alguns países, podendo causar falta de apetite, prejuízos na memória, atraso no crescimento, infecções mais repetidas, dificuldade de cicatrização de feridas, diarreia, queda de cabelos e ainda, algum descontrole no comportamento e nas emoções da criança. Se a quantidade de zinco no sangue das crianças estiver boa, essa pesquisa vai poder ajudar outros pesquisadores que se interessam por estudar este assunto, pois hoje temos poucas informações sobre a saúde deste público e a ciência precisa destas informações para progredir.

Na pesquisa será feito um exame de sangue - para analisar os níveis de zinco - das crianças e ainda uma pequena entrevista com os pais, para saber o que as crianças mais comem. O exame de sangue não vai oferecer riscos para a saúde do seu filho, porque vai ser feito por um técnico treinado, que vai usar material descartável apropriado, como num exame de sangue comum. Além disso, este exame já foi feito em muitas outras pesquisas com crianças, pois é uma das formas mais usadas e mais confiáveis, hoje em dia, para medir o zinco do organismo. A entrevista vai ser feita pela pesquisadora-principal, com a ajuda de algumas alunas do curso de Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina.

A participação de seu (sua) filho (a) é muito importante para a realização desta pesquisa. Por isso, solicito sua colaboração, autorizando que ele participe do projeto e, respondendo algumas perguntas sobre a alimentação dele. Os dados da pesquisa deverão ser depois publicados numa revista científica, mas o nome de seu filho não irá aparecer. Todas as entrevistas serão anotadas em fichas que ficarão guardadas na universidade, em segurança e segredo. Qualquer dúvida que você tenha, poderá ser tirada durante a pesquisa e você também pode desistir de participar, se quiser, cancelando sua autorização. Basta falar comigo, a pesquisadora-responsável, no telefone: 9623-6756. Minha função é acompanhar a pesquisa e prestar assistência as participantes e responsáveis.

Se você concorda em participar, por favor assine abaixo:

Assinaturas:

Pesquisador principal \_\_\_\_\_

Pesquisador responsável \_\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_, fui esclarecido sobre a pesquisa "*Consumo Alimentar e Níveis Plasmáticos de Zinco de Crianças com Deficiência Mental de uma Instituição de Educação Especial*" e concordo que os dados do meu filho sejam usados na realização da mesma.

Florianópolis, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2006.

Assinatura: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_

## Apêndice B - Questionário de caracterização

<b>QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO</b>					
DATA:					
Nome da criança:					
Data nascimento:			Sexo:		
Há quanto tempo frequenta a FCEE:					
Tipo de deficiência:					
Nome do responsável pelas respostas:					
Data nascimento:		Sexo:		Est. Civil:	
Grau de parentesco:			Ocupação:		
Anos de estudo:					
Responsável pelo domicílio:					
Data nascimento:		Sexo:		Est. Civil:	
Grau de parentesco:			Ocupação:		
Anos de estudo:					
Endereço da família:					
Fone:					
<b>DADOS SOCIOECONÔMICOS</b>					
Posse de itens	Não tem	Tem			
		1	2	3	4 ou +
Televisão em cores	0	2	3	4	5
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	2	3	4	4
Automóvel	0	2	4	5	5
Empregada mensalista	0	2	4	4	4
Aspirador de pó	0	1	1	1	1
Máquina de lavar	0	1	1	1	1
Videocassete/DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	2	2	2	2
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)	0	1	1	1	1



## Apêndice D – Recordatório alimentar de 24 horas

### Recordatório alimentar de 24 horas

Nome: \_\_\_\_\_

Prontuário: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Entrevistador \_\_\_\_\_

REFEIÇÃO / HORÁRIO/LOCAL	ALIMENTO / PREPARAÇÃO	QUANTIDADE
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

**Lembretes:**

Perguntar se manda alguma coisa para comer na Fundação

Perguntar se acorda a noite para comer

**Apêndice E – Questionário de avaliação do perfil alimentar**

<b>QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PERFIL ALIMENTAR</b>
Nome: _____ PRONTUÁRIO: _____ DATA: __/__/__
Número de refeições dia: Rejeições alimentares: Restrições alimentares: Preferências: Consumo de água: Dificuldades para alimentar-se:
<b>Consumo habitual de alimentos fonte de zinco</b> (registrar sim se consumido pelo menos 1 vez por semana)
Ostra: Marisco (mexilhão): Carne de boi: Carne de porco: Carne de frango: Fígado: Peixe (especificar tipo): Nozes, castanhas, amendoim,...: Berbigão: Presunto, lingüiça, salsicha, salame:

**APÊNDICE F****ROTEIRO DO TREINAMENTO PARA APLICAÇÃO  
DO RECORDATÓRIO DE 24 HORAS**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO**

**TREINAMENTO PARA APLICAÇÃO DO RECORDATÓRIO DE 24 HORAS NO  
PROJETO DE PESQUISA “CONSUMO ALIMENTAR E NÍVEIS PLASMÁTICOS  
DE ZINCO, FERRO E CÁLCIO DE CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA MENTAL DE  
UMA INSTITUIÇÃO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL”**

MESTRANDAS: EMANOELLE N. F. MARCOS E RENATA VANZ  
ORIENTADORA: PROFa. DRa. VERA LÚCIA C. GARCIA TRAMONTE

**RESUMO**

Inquéritos alimentares são ferramentas para avaliação do consumo alimentar de indivíduos. O recordatório de 24 horas é uma entrevista pessoal na qual o indivíduo relata em detalhes as quantidade dos alimentos e bebidas consumidos no dia anterior à entrevista. É o método mais empregado atualmente no Brasil e no mundo para avaliar a ingestão atual de alimentos e nutrientes de indivíduos e de grupos populacionais. É rápido, barato e não exige alfabetização, devendo ser realizado em pelo menos 3 dias (sendo um de final-de-semana) para garantir a credibilidade e a confiabilidade do método. Seu sucesso depende, entre outros, da memória do sujeito, do grau de motivação do entrevistado, da persistência do entrevistador e de sua capacidade em estabelecer um canal de comunicação que permita a obtenção da informação por meio do diálogo. O entrevistado precisa sentir-se seguro e à vontade.

Inicia-se o recordatório questionado qual o 1º alimento/bebida consumido após acordar, até a última refeição antes de dormir, incluindo TODOS os alimentos e bebidas ingeridos dentro e/ou fora de casa. Finaliza-se

**IMPORTANTE**

- Questionar sempre o tamanho: P, M ou G
- No caso de frutas, biscoitos, pães, perguntar QUANTOS foram consumidos (unidade, fatia, rodela, metade, xícara, pires, cacho, meio cacho,...) e a marca se aplicável ou o tipo/qualidade
- Alimentos compostos, questionar: ingredientes utilizados no preparo e quantidades / medidas caseiras
- CARNES: fatia, pedaço, bife, unidade (peito, coxa/sobrecoxa, asa); se moída ou picadinha: colher, concha, escumadeira, pires, prato, 1/2 prato, xícara,...
- PEIXES : posta ou filé
- FORMA DE PREPARO: assado, ensopado, grelhado, frito, escaldado, escalado, cozido, refogado, à milanesa,...
- SALADAS/LEGUMES:
- \***Folhosos** (alface, rúcula, agrião, chicória,...): número de folhas, pires, prato - quanto do prato preencheu – colheres,...

- \***Fatiados** (cenoura, cebola, tomate, beterraba): número de fatias, colheres,...
- \***Refogados** (escarola, abobrinha, repolho, berinjela, moranga,...): colheres, pires, prato,...

- COMPLEMENTOS:

- \* **Arroz, farofa, purê**: colher (sopa, arroz, mesa, sobremesa,...)
- \* **Feijão**: concha (P, M OU G)
- \* **Macarrão**: pegador

- BEBIDAS: copo, xícara, caneca,...
- BOLOS: pedaço, fatia P, M ou G
- CEREAL/IOGURTE: copo, xícara, colher, caneca,...
- COMPLEMENTOS PARA PÃES: ponta de faca,colher,...

- Perguntar sempre se foi consumido toda a quantidade do alimento/bebida ou se sobrou alguma coisa. Se sim, perguntar quanto
- Lembrar de perguntar se a mãe mandou algo para a crianças comer na Fundação
- Questionar se a criança acordou para comer ou se costuma comer durante a noite

### QUANTO MAIS DETALHES, MELHOR!

#### **Lembretes importantes sobre o comportamento do entrevistador:**

- \* Manter o **AUTO-CONTROLE**
- \* Ser **PACIENTE** (não interromper)
- \* Deixar o entrevistado **SEGURO / TRANQUÍLO**
- \* Manter-se **ATENTO**
- \* Não **INDUZIR** / não **CORRIGIR**
- \* Obter o máximo de **DETALHES**
- \* Ser **SIMPLES**, usar linguagem acessível

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, Maria Alice Altenburg de; NAHAS, Markus Vinicius; Universidade Federal de Santa Catarina. **Comportamento alimentar e ritmos circadianos de consumo nutricional dos coletores de lixo da cidade de Florianópolis: relações entre os turnos de trabalho.** 1999. 140 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

FISBERG, R.M., SLATER, B., MARCHIONI, D.M.L., et al. **Inquéritos Alimentares: métodos e bases científicas.** São Paulo: Manole, 2005. 334p.

**ANEXOS**

**ANEXO 1****EXEMPLO DE CARDÁPIO DA INSTITUIÇÃO  
(LANCHE)**

## MÊS DE OUTUBRO/2007

<b>01/10</b> CAFÉ COM LEITE SEQUILHO DE POLVILHO	<b>02/10</b> BEBIDA LÁCTEA DE MORANGO BISCOITO INTEGRAL COM DOCE	<b>03/10</b> SANDUÍCHE NATURAL DE FRANGO SUCO DE ABACAXI	<b>04/10</b> SALADA DE FRUTAS C/ IOGURTE DE COCO E GRANOLA	<b>05/10</b> VITAMINA DE BANANA E MAÇÃ C/ MUCILON DE ARROZ BISCOITO DE LEITE
<b>08/10</b> CHOCOLATE GELADO TORRADA C/ REQUEIJÃO	<b>09/10</b> SUCO DE LARANJA SANDUÍCHE DE SARDINHA Opção: halvarina	<b>10/10</b> BEBIDA LÁCTEA DE COCO C/ BANANA PICADA BISCOITO MARIA	<b>11/10</b> <b>LANCHE FESTIVO</b>	<b>12/10</b> <b>FERIADO</b>
<b>15/10</b> MINGAU DE MAIZENA COM CHOCOLATE EM PÓ, AVEIA E PASSAS	<b>16/10</b> PÃO DE AVEIA COM PATÊ DE ATUM E CENOURA SUCO DE MARACUJÁ	<b>17/10</b> BANANA E MAMÃO PICADOS COM AVEIA E MEL	<b>18/10</b> CAFÉ COM LEITE  BOLO DE MILHO	<b>19/10</b> POLENTA DE COCO E LEITE
<b>22/10</b> GELATINA DE UVA C/ IOGURTE DE MORANGO E GRANOLA	<b>23/10</b> BANANA AMASSADA C/ LEITE, NESTON E MELADO	<b>24/10</b> PÃO DE TRIGO C/ HALVARINA E QUEIJO PRATO SUCO DE UVA	<b>25/10</b> VITAMINA DE MAÇÃ E MAMÃO C/ AVEIA BOLACHA ÁGUA E SAL	<b>26/10</b> BOLINHO DE ARROZ COM LEGUMES ASSADO SUCO DE LARANJA
<b>29/10</b> ACHOCOLATADO BISCOITO MARIA	<b>30/10</b> SANDUÍCHE DE ATUM SUCO DE ABACAXI	<b>31/10</b> VITAMINA DE MORANGO C/ AVEIA E MELADO BISCOITO INTEGRAL		

## ANEXO 2

### NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA SELECIONADA

#### **REVISTA BRASILEIRA DE SAÚDE MATERNO INFANTIL** **INSTRUÇÕES AOS AUTORES**

##### Escopo e política

A Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil é uma publicação trimestral (março, junho, setembro e dezembro) cuja missão é a divulgação de artigos científicos englobando o campo da saúde materno infantil. As contribuições devem abordar os diferentes aspectos da saúde materna, saúde da mulher e saúde da criança, contemplando seus múltiplos determinantes biomédicos, socioculturais e epidemiológicos. São aceitos trabalhos nas seguintes línguas: português, espanhol e inglês. A seleção baseia-se no princípio da avaliação pelos pares (peer review) - especialistas nas diferentes áreas da saúde da mulher e da criança.

##### Direitos autorais

Os trabalhos publicados são propriedade da Revista, vedada a reprodução total ou parcial e a tradução para outros idiomas, sem a autorização da mesma. Os trabalhos deverão ser acompanhados da Declaração de Transferência dos Direitos Autorais, assinada pelos autores. Os conceitos emitidos nos trabalhos são de responsabilidade exclusiva dos autores.

##### Comitê de Ética

A declaração de Helsinki de 1975, em 2000 deve ser respeitada. Também serão exigidos para os artigos nacionais a Declaração de Aprovação do Comitê de Ética conforme as diretrizes da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) e, para os artigos do exterior a Declaração de Aprovação do Comitê de Ética do local onde a pesquisa tiver sido realizada.

##### Critérios para aprovação e publicação de artigo

Além da observação das condições éticas da pesquisa, a seleção de um manuscrito levará em consideração a sua originalidade, prioridade e oportunidade. O rationale deve ser exposto com clareza exigindo-se conhecimento da literatura relevante e adequada definição do problema estudado. Dois revisores externos serão consultados para avaliação do mérito científico. No caso de discordância entre eles, será solicitada a opinião de um terceiro revisor. A partir de seus pareceres e do julgamento do Comitê Editorial, o manuscrito receberá uma das seguintes classificações: 1) aceite; 2) recomendado, mas com alterações; 3) não aprovado. Na classificação 2 os pareceres serão enviados aos(s) autor(es), que terão oportunidades de revisão; na condição 3, o manuscrito será devolvido ao(s) autor(es); no caso de aceite, o artigo será publicado de acordo com o fluxo dos manuscritos e o cronograma editorial da Revista.

##### Seções da Revista

###### Editorial

Revisão apresentação do histórico da evolução científica e avaliação crítica de um tema, tendo como suporte para a investigação a literatura considerada relevante. Revisões sistemáticas são recomendadas quando oportunas e terão prioridade frente a revisões narrativas.

Artigos Originais divulgam os resultados de pesquisas inéditas e permitem a reprodução destes resultados dentro das condições citadas no mesmo. Para os artigos originais

recomenda-se seguir a estrutura convencional: Introdução: onde se apresenta a relevância do tema, as hipóteses iniciais, a justificativa para a pesquisa e o objetivo, que deve ser claro e breve; Métodos: descreve a população estudada, os critérios de seleção e exclusão da amostra, define as variáveis utilizadas e informa a maneira que permite a reprodutividade do estudo, em relação a procedimentos técnicos e instrumentos utilizados, além da análise estatística; Resultados: são apresentados de forma concisa, clara e objetiva, em seqüência lógica e apoiados nas ilustrações: tabelas e figuras - gráficos, desenhos, fotografias; Discussão: interpreta os resultados obtidos e verifica a compatibilidade entre estes resultados e os citados na literatura, ressaltando aspectos novos e importantes, vinculando as conclusões aos objetivos do estudo. Aceitam-se outros formatos, quando pertinente, de acordo com a natureza do trabalho. Os trabalhos deverão ter no máximo 25 páginas e recomenda-se citar até 30 referências bibliográficas.

Notas de Pesquisa relatos concisos sobre um tema original (máximo de cinco páginas).

Ponto de Vista: opinião qualificada sobre saúde materno-infantil (a convite dos editores).

Resenhas crítica de livro publicado nos últimos dois anos ou em redes de comunicação on line (máximo de cinco páginas).

Cartas crítica a trabalhos publicados recentemente na Revista (máximo de três páginas).

Artigos especiais textos cuja temática seja considerada de relevância pelos Editores e que não se enquadrem nas categorias acima mencionadas.

#### Forma e preparação de manuscritos

##### Apresentação dos manuscritos

Os manuscritos encaminhados à Revista deverão ser digitados no programa Microsoft Word for Windows, em fonte Times New Roman, tamanho 12, em espaço duplo, impresso em duas vias, acompanhados por um CD-Rom; podem também, ser enviados via e-mail.

Por ocasião da submissão do manuscrito os autores devem declarar que o mesmo não foi publicado e não está sendo submetido a outro periódico, nem o será enquanto em processo de avaliação.

##### Estrutura do manuscrito

Página de identificação título do trabalho: em português ou no idioma do texto e em inglês, nome e endereço completo dos autores e respectivas instituições; indicação do autor responsável pela troca de correspondência; fontes de auxílio: citar o nome da agência financiadora e o tipo de auxílio recebido.

Página dos Resumos deverão ser elaborados dois resumos para os Artigos Originais, Notas de Pesquisa e Artigos de Revisão sendo um em português ou no idioma do texto e outro em inglês, o abstract. Os resumos dos Artigos Originais e Notas de Pesquisa deverão ter no máximo 250 palavras e devem ser estruturados: Objetivos, Métodos, Resultados, Conclusões. Nos Artigos de Revisão o formato narrativo dispensa o uso de resumo estruturado o qual deverá ter no máximo 150 palavras.

Palavras-chave para identificar o conteúdo dos trabalhos os resumos deverão ser acompanhados de três a dez palavras-chave em português e inglês. A Revista utiliza os

Descritores em Ciências da Saúde (DECS) da Metodologia LILACS, e o seu correspondente em inglês o Medical Subject Headings (MESH) do MEDLINE, adequando os termos designados pelos autores a estes vocabulários.

Página das Ilustrações as tabelas e figuras (gráficos, desenhos, mapas, fotografias) deverão ser inseridas em páginas à parte.

Página da Legenda as legendas das ilustrações deverão seguir a numeração designada pelas tabelas e figuras, e inseridas em folha à parte.

Agradecimentos à colaboração de pessoas, ao auxílio técnico e ao apoio econômico e material, especificando a natureza do apoio.

Referências devem ser organizadas na ordem em que são citadas no texto e numeradas consecutivamente; não devem ultrapassar o número de 30 referências. A Revista adota as normas do Committee of Medical Journals Editors (Grupo de Vancouver), com algumas alterações; siga o formato dos exemplos:

#### Artigo de revista

Lopes MCS, Ferreira LOC, Batista Filho M. Uso diário e semanal de sulfato ferroso no tratamento de anemia em mulheres no período reprodutivo. *Cad Saúde Pública* 1999; 15: 799-808.

#### Livro

Alves JGB, Figueira F. *Doenças do adulto com raízes na infância*. Recife: Bagaço; 1998.

#### Editor ou Compilador como autor

Norman IJ, Redfern SJ, editors. *Mental health care for elderly people*. New York: Churchill Livingstone; 1996.

#### Capítulo de livro

Timmermans PBM. Centrally acting hipotensive drugs. In: Van Zwieten PA, editor. *Pharmacology of antihypertensive drugs*. Amsterdam: Elsevier; 1984. p. 102-53

#### Congresso considerado no todo

*Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics*; 1992 Sep 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North Holland; 1992.

#### Trabalho apresentado em eventos

Bengtson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. *MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics*; 1992 Sep 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North Holland; 1992. p. 1561-5

### Dissertação e Tese

Pedrosa JIS. Ação dos autores institucionais na organização da saúde pública no Piauí: espaço e movimento [dissertação mestrado]. Campinas: Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas; 1997.

Diniz AS. Aspectos clínicos, subclínicos e epidemiológicos da hipovitaminose A no estado da Paraíba [tese doutorado]. Recife: Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco; 1997.

### Documento em formato eletrônico

Pellegrini Filho A. La BVS y la democratización del conocimiento y la información en salud. 1999. Disponível em URL: [Http://www.bireme.br/bvs/reunião/doc/pellegrini.htm](http://www.bireme.br/bvs/reunião/doc/pellegrini.htm) [2000 Jan 16]

### Envio de manuscritos

Os trabalhos deverão ser encaminhados para: Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil  
Instituto Materno Infantil Prof. Fernando Figueira - IMIP  
Secretaria Executiva  
Rua dos Coelhos, 300. Boa Vista - Recife, PE, Brasil CEP 50.070-550  
Tel / Fax: +55 +81 2122.4141 - E mail: [revista@imip.org.br](mailto:revista@imip.org.br)  
Site: [www.imip.org.br](http://www.imip.org.br)

## ANEXO 3

## PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS -CEP  
PARECER CONSUBSTANCIADO - PROJETO Nº 371/06**I – Identificação:**

Título do Projeto: Consumo alimentar e níveis plasmáticos de zinco de crianças com deficiência mental de uma instituição de educação especial

Pesquisador Responsável: Profª Vera Lúcia Cardoso Garcia Tramonte

Pesquisador Principal: Emanuelle Nazareth Fogaça Marcos ( Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Nutrição).

Data Coleta dados: 02/04/2007 a 31/05/07.

Local onde a pesquisa será conduzida: Fundação Catarinense de Educação Especial

Data de apresentação ao CEP: nov/06.

**II - Objetivos:**

GERAL: Avaliar o consumo alimentar e os níveis plasmáticos de zinco de crianças com deficiência mental de uma instituição de educação especial do Estado de Santa Catarina

**ESPECÍFICOS:**

Avaliar o estado nutricional das crianças quanto ao peso e altura

Determinar os valores de zinco no plasma das crianças

Avaliar o consumo alimentar atual de zinco das crianças

Verificar se existe relação entre os níveis plasmáticos e o consumo alimentar de zinco

Investigar se existe relação entre os níveis plasmáticos de zinco e o estado nutricional relativo a peso e altura das crianças

**III - Sumário do Projeto**

Conforme palavras da pesquisadora, trata-se de estudo transversal de base analítica observacional, consistindo numa avaliação do estado nutricional, uma investigação do consumo alimentar e uma dosagem dos níveis plasmáticos de zinco, a fim de verificar associações. Os participantes serão crianças matriculadas para o ano de 2007 e com aceite dos pais (TCLE). Os dados serão coletados por questionário proposto para este estudo, que englobará dados pessoais e socio-econômicos do educando e dos pais. Também será realizada uma avaliação do estado nutricional das crianças através da coleta de medidas antropométricas, "respeitando as peculiaridades de cada deficiência", conforme palavras da pesquisadora principal. Será realizada coleta de 3ml de sangue para avaliação dos níveis plasmáticos de zinco.

**IV - Comentário**

O projeto está muito bem estruturado, com referencial teórico e metodológico adequado ao tipo de estudo. O TCLE foi apresentado e está redigido em linguagem acessível e com informações adequadas. As declarações estão devidamente apresentadas, embora os currículos das pesquisadoras não foram apresentados.

As pesquisadoras afirmam que os participantes não estarão expostos a riscos e que os benefícios referem-se à possibilidade de "gerar conhecimentos para que se compreenda cada vez mais as questões relativas à alimentação e nutrição de crianças com deficiência mental."

**V – Parecer CEP:**

**aprovado**

com pendência (detalhes pendência)\*

retirado

aprovado e encaminhado ao CONEP

Informamos que o parecer dos relatores foi aprovado por unanimidade, em reunião deste Comitê na data de 18 de dezembro de 2006

Vera Lucia Bosco  
Coordenadora - CEP

Informamos que este comitê tomou ciência e aprovou o adendo do referido projeto.

Florianópolis, 01 de outubro de 2007.



Prof. Washington Portela de Souza  
Coordenador do CEP

Fonte: CONEP/ANVS - Resoluções 196/96 e 251/97 do CNS.

