

Nº 39  
Março de 2018  
ISSN 2359-5086



**VetPET**  
BUSINESS

# Veterinary & Science

CIÊNCIA, GESTÃO E MERCADO

## **EUTANÁSIA** em pacientes com **câncer** **QUANDO** **INDICAR?**

### **NUTRIÇÃO CLÍNICA**

Alimentos úmidos  
como palatabilizantes:  
como prescrever?

---

### **IMAGEM**

O diagnóstico  
por imagem na  
avaliação das  
otites em cães  
e gatos



# Nutrição aplicada a pacientes com câncer



Além do papel fundamental da dieta em suprir as necessidades de energia e nutrientes essenciais, esta pode influenciar na prevenção, patogênese, resposta durante o tratamento (dietoterapia) e remissão do câncer e de uma ampla variedade de outras doenças. A evolução dos estudos em nutrigenômica e biologia molecular do câncer é fundamental, pois amplia a compreensão da influência da dieta no processo da carcinogênese, possibilitando o desenvolvimento de estratégias terapêuticas nutricionais eficientes para esses pacientes (Carciofi, 2009).

O papel da nutrição e a oferta de dietas formuladas a partir do uso de nutrientes que possam exercer efeito de promover a saúde, prevenir e dar suporte ao tratamento de neoplasias varia com o tipo de tumor e o estágio de progressão da doença e torna-se uma ferramenta ainda mais importante para animais de

raças puras que tem predisposição ao câncer (Buffington et al., 2004).

A alimentação ideal do paciente oncológico, além de ser balanceada, deve conter nutrientes disponíveis, ser palatável e com consistência adequada facilitando deglutição. Isto se dá porque ocorrem alterações no sistema digestório como um todo, que resultam em decréscimo no consumo de alimento, menor aproveitamento dos nutrientes, aumento das necessidades energéticas e, conseqüentemente, deficiências nutricionais, pior qualidade de vida, pior resposta ao tratamento e expectativa de vida (Santos, 2009; Case et al., 2011).

O manejo nutricional do paciente oncológico, além de melhorar a qualidade de vida do animal, prepara o sistema imunológico do mesmo para responder melhor ao tratamento e diminui a incidência



de alterações metabólicas, funcionais e complicações indesejáveis provenientes dele como, por exemplo, inflamações de tecidos, ingestão inadequada de alimentos, perda de peso, desnutrição e graves sequelas nutricionais que podem levar a sérias debilidades e morte antes mesmo da escolha da terapia adequada (Ogilvie e Vail, 1990).

Durante a radioterapia e quimioterapia o uso de suplementos nutricionais e nutracêuticos tem um importante papel que garante adequado suporte nutricional calórico e proteico, além de vitaminas, minerais e aminoácidos de melhor biodisponibilidade que trabalhem em sinergismo auxiliando o tratamento clínico e procedimentos terapêuticos aos quais os pacientes serão submetidos.

A caquexia cancerosa é indubitavelmente a síndrome paraneoplásica mais comum em medicina veterinária e caracteriza-se clinicamente por anorexia, emaciação, perda de peso e massa muscular, fraqueza, cansaço, mau desempenho, menor capacidade cicatricial e função imune comprometida (Antunes e Moreno, 2009; von Haehling et al., 2009). Ocorre em aproximadamente 60% dos pacientes hospitalizados (Baez et al., 2007) e quando comparados a pacientes com neoplasias semelhantes, mas sem a síndrome, resulta em maior sofrimento, diminuição da resposta ao tratamento devido ao aumento da resposta e toxicidade a radiação, a cirurgia, a quimioterapia e aos fármacos ou procedimentos auxiliares e consequentemente redução da qualidade e expectativa de vida (Krishnaswamy, 1988; Ogilvie e Moore, 1995; Puccio e Nathanson, 1997).

Devido à devastadora malignidade da doença e à ação secundária de hormônios ou de citocinas (fator de necrose tumoral, interleucina-1, interleucina-6, interferons alfa e gama) ocorrem profundas alterações no metabolismo de carboidratos, proteínas e lipídios, resultando em perda involuntária e progressiva do peso corporal tanto de tecido adiposo quanto de massa magra mesmo com a ingestão alimentar e entrada de nutrientes adequada (Vail et al., 1990; Ogilvie, 2004).

### **Carboidratos solúveis e fibras**

Carboidratos solúveis podem aumentar os níveis de insulina, e contribuem para um aumento na pro-

dução de lactato, piorando o quadro clínico. Assim, devem ser limitados a 25% de carboidratos digestíveis na matéria seca dos alimentos sendo contraindicado o uso de alimentos comerciais secos com altos teores de amido para pacientes com câncer (Roudebush et al., 2004).

Fontes de fibras solúveis e insolúveis são importantes para ajudar na manutenção do funcionamento intestinal, principalmente em animais submetidos à quimioterapia, radioterapia ou cirurgia. Roudebush et al. (2004) recomendam níveis de fibra bruta maiores que 2,5% da matéria seca na ração.

### **Lipídeos**

Em relação aos lipídeos, há uma diminuição na lipogênese e um aumento na lipólise com aumento de ácidos graxos livres, VLDL e lipoproteínas plasmáticas no sangue. É interessante dizer que, diferentemente de carboidratos e proteínas, algumas células tumorais podem ter dificuldades em utilizar os lipídeos como fonte de energia (Ristow, 2006). Alimentos com teores relativamente altos de gorduras também inibem a lipólise, degradação de proteínas musculares associadas com a caquexia e podem beneficiar pacientes com câncer em comparação aos alimentos ricos em carboidratos (Hansell et al., 1986; Ogilvie, 2004).

### **Ômega 3 - dha**

Além de serem considerados nutrientes essenciais, pois os cães e gatos não podem sintetizá-los, os ácidos graxos poli-insaturados da família ômega 3: ácidos alfa-linolênico (ALA), eicosapentaenoico (EPA) e docosaenoico (DHA), podem ter efeito anticancerígeno e estar associados à redução da incidência de câncer (Jho et al., 2002; Bauer, 2011; Gerber, 2012).

Os mecanismos epigenéticos antitumorais do ômega 3, principalmente do EPA, incluem antiangiogênese (evita crescimento anormal de vasos sanguíneos em tumores e interrompe o suprimento de sangue à massa cancerígena), ação tumoricida com aumento do apoptose das células tumorais (Mengeaud et al., 1992), inibição da proliferação de células cancerígenas (tumorigênese) (Begin et al., 1985), supressão da transformação neoplásica (Bartram,



1993; Sun, 2011) e aumento da expressão gênica de supressores tumorais (Castro, 2013).

### **Nutrientes antioxidantes**

O tratamento do câncer está associado ao aumento do estresse oxidativo (Santos, 2009). O organismo conta com muitos sistemas de defesa contra os danos oxidativos que incluem enzimas dependentes de minerais (superóxido dismutase, catalase e glutathione peroxidase), proteínas com propriedades antioxidantes e os antioxidantes de baixo peso molecular, como a vitamina C (ácido ascórbico), vitamina E (tocoferol) e carotenoides, além de outros compostos produzidos endogenamente ou adquiridos dos alimentos (Cavalheiro et al., 1999; Zaine et al. 2014).

Dentre antioxidantes adquiridos pela dieta, os mais comumente encontrados nos alimentos são a vitamina E, vitamina C (também produzida endogenamente), carotenoides, oligoelementos (minerais cobre, ferro, zinco, selênio e manganês), flavonoides, dentre outros (Pham-huy et al., 2008).

### **Carotenoides**

Tanto os carotenoides precursores de vitamina A (betacaroteno) como os não precursores, como a luteína, a zeaxantina e o licopeno, parecem apresentar ação protetora contra o câncer, sendo que os possíveis mecanismos de proteção são por intermédio do sequestro de radicais livres, modulação do metabolismo do carcinoma, inibição da proliferação celular, aumento da diferenciação celular via retinoides, estimulação da comunicação entre as células e aumento da resposta imune (Stahl e Sies, 2003; Chew e Park, 2004; Ambrósio et al., 2006).

O consumo de carotenoides na alimentação tem estreita relação com a redução na incidência de câncer em algumas populações humanas (Hughes, 1999), Massimino et al. 2003 demonstraram os efeitos antitumorais em humanos que consumiam dietas ricas em beta-caroteno e expressavam baixa incidência de cânceres de pulmão e mama.

Também tem sido demonstrada a atuação dos carotenoides como a luteína na imunidade tumoral a partir de mecanismos envolvidos no aumento da apoptose de células tumorais, diminuição da apopto-

se de leucócitos sanguíneos, angiogênese e regulação gênica (Park et al., 1998; Chew e Park, 2004).

### **Proteínas e aminoácidos**

Os níveis de proteína para animais com neoplasia devem exceder os indicados para a manutenção de animais adultos desde que as funções renal e hepática estejam adequadas, pois possuem alterações no metabolismo proteico e podem sofrer perda de massa magra muscular (Ogilvie e Marks, 2000; Carciofi e Brunetto, 2008; Saker e Selting, 2010). Os níveis de proteína devem ser 30 a 45% da matéria seca de alimentos para cães, e 40 a 50% para gatos com neoplasia (Roudebush et al., 2004).

Quando os níveis de proteína da dieta são menores do que as necessidades de manutenção, o tumor pode utilizar os aminoácidos como fonte de energia através da desaminação oxidativa. Em um estudo realizado por Ogilvie et al. (1988), os cães com linfoma apresentaram reduções significativas nas concentrações plasmáticas de treonina, glutamina, glicina, valina, cistina e arginina, mas com níveis significativamente aumentados de isoleucina e fenilalanina, quando comparados com cães normais. A correção de algumas anormalidades nos níveis de aminoácidos pode ter um impacto clínico profundo.

Segundo Hand et al. 2000, o crescimento de alguns tumores requer a presença de metionina, portanto, a substituição desta pelo seu precursor, a homocisteína pode diminuir a proliferação das células cancerígenas. Similarmente a asparagina é necessária para o crescimento de linfomas e o uso de L-asparaginase pode auxiliar na remissão destes tumores. A glicina pode reduzir a toxicidade de alguns quimioterápicos.

### **Arginina**

A arginina é um aminoácido essencial e segundo Ogilvie (2004), a suplementação com arginina melhorou a função imune dos animais deficientes neste aminoácido. Além disso, quando adicionada a soluções parenterais, reduz o crescimento tumoral e o índice metastático em modelos tumorais com roedores (Ye et al., 1992). Um aumento do nível de arginina influencia nos sinais clínicos, na qualidade de vida e



no tempo de sobrevivência de cães com câncer (Ogilvie et al., 2000). O mecanismo exato através do qual a arginina beneficia os pacientes com câncer não é conhecido, mas segundo Roudebush *et al.* (2004) inclui modulação da resposta imune ou alteração na resposta neuroendócrina. O nível dietético mínimo eficaz de arginina ainda não foi definido para pacientes com câncer, porém, baseando-se em estudos realizados em outras espécies, Ogilvie e Marks (2000) recomendam níveis superiores a 2% da base de matéria seca.

### Glutamina

A glutamina é o aminoácido não essencial livre mais abundante no plasma. Tem a função de otimizar o balanço nitrogenado e manter a síntese proteica muscular, além de ser uma fonte energética importante para os enterócitos, macrófagos, linfócitos e demais células do sistema imunológico (Albertini e Ruiz, 2001).

Apesar de poder ser sintetizado pelo organismo, desde que hajam nutrientes suficientes, os níveis séricos podem ser reduzidos em alguns estados fisiopatológicos como em pacientes oncológicos devido a grande demanda metabólica, tornando-a um aminoácido essencial que deve ser suplementado na dieta (Yoshida et al., 2001; Neu et al., 2002).

A imunonutrição com a glutamina para o paciente oncológico está associada a diversos mecanismos de ação incluindo a preservação da integridade da mucosa e epitélio, preservação da absorção e permeabilidade de nutrientes e equilíbrio eletrolítico no intestino, diminuindo assim a perda de peso corporal e o catabolismo de massa muscular, reduzindo o crescimento bacteriano e infecções inclusive no pós-operatório em cirurgias gastrointestinais, além da ação antioxidante devido ao aumento da glutathione peroxidase (Abrahão e Machado, 2014).

### Derivados da parede celular de leveduras Beta glucanos

Além de auxiliar na resposta contra infecções, os beta-glucanos agem como adjuvantes na terapia antitumoral, seu consumo a longo prazo pode reduzir a incidência de neoplasias e quando usado como adjuvante na terapia pode ajudar a melhorar a resposta

dos pacientes contra os efeitos colaterais da quimioterapia e radioterapia (Aleem, 2013). Em humanos com neoplasia malignas recebendo quimioterapia, o beta-glucanos proporcionam um melhor bem-estar, além de melhorar a saúde e hematopoiese (Weitberg, 2008).

Oliveira et al. (2017) avaliaram as respostas hematológicas e bioquímicas clínicas de cadelas com neoplasia mamária maligna após a mastectomia que estavam recebendo tratamento quimioterápico e concomitantemente receberam suplementação de um composto comercial contendo *Saccharomyces cerevisiae*, mananoligossacarídeos e nutracêuticos. As cadelas em tratamento que receberam o imunostimulante apresentaram melhor condição clínica, traduzida por ganho de peso, com redução de efeitos adversos à quimioterapia quando comparadas as que passaram pelo mesmo tratamento e não receberam suplementação.

### Conclusão

O suporte nutricional adequado tem grande importância para a prevenção, melhor resposta do organismo dos pacientes frente ao tratamento do câncer e manutenção da qualidade de vida dos mesmos. Deve ser feito considerando o estado nutricional, doenças concomitantes, alterações metabólicas e falhas no sistema imune.

---

#### LÍVEA MARIA GOMES

##### Zootecnista


Formada pela FZEA-USP (Pirassununga/SP), pós-graduada em Controle de Qualidade na Indústria de Alimentos pela Universidade de Sorocaba (Sorocaba/SP) e mestre em Nutrição e Produção Animal pela FMVZ-UNESP (Botucatu/SP) - Departamento de Nutrição da König do Brasil LTDA

---

**ERRATA:** Na edição 38 (Fevereiro/2018) erramos ao inserir abaixo do nome de Lívea Maria Gomes a formação médica-veterinária. Sua graduação é em zootecnia.



**CONFIRA AS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS  
NO CONTEÚDO ONLINE COMPLEMENTAR EM  
[WWW.REVISTAVETSCIENCE.COM.BR](http://WWW.REVISTAVETSCIENCE.COM.BR)  
OU NO APP REVISTA VETSCIENCE**



## Referências bibliográficas

### ARTIGO: Nutrição aplicada a pacientes com câncer

---

ABRAHÃO, S.A.B.; MACHADO, E. C. Suplementação de Glutamina no Tratamento de Pacientes com Câncer: uma revisão bibliográfica. *Estudos*, v. 41, n. 2, p. 215-222, 2014.

ALBERTINI, S.M.; RUIZ, M.A. O papel da glutamina na terapia nutricional do transplante de medula óssea. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, São José do Rio Preto, v. 23, n. 1, p. 41-47, 2001.

ALEEM, E.  $\beta$ -Glucans and their applications in cancer therapy: focus on human studies. *Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry*, Amsterdam, v. 13, n. 5, p. 709-719, 2013.

AMBRÓSIO, C.L.B.; CAMPOS, F.A.C.S.; FARO, Z.P. Carotenóides como alternativa contra a hipovitaminose A. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 19, n. 2, p. 233-243, 2006.

ANTUNES, M.I.P.P.; MORENO, K. Manejo da caquexia paraneoplásica em cães e gatos. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR*, v. 12, n. 2, p. 157-162, 2009.

BAEZ, J. L. et al. A prospective investigation of the prevalence and prognostic significance of weight loss and changes in body condition in feline cancer patients. *Journal of feline medicine and surgery*, v. 9, n. 5, p. 411-417, 2007.

BAUER, J. E. Therapeutic use of fish oils in companion animals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Ithaca, v. 239, n. 11, p. 1441-1451, 2011.

BARTRAM, H.P. et al. Effects of fish oil on rectal cell proliferation, mucosal fatty acids, and prostaglandin E2 release in healthy subjects. *Gastroenterology*, v. 105, n. 5, p. 1317-1322, 1993.

### Autora: Lívea Maria Gomes

Zootecnista formada pela FZEA-USP (Pirassununga/SP), pós-graduada em Controle de Qualidade na Indústria de Alimentos pela Universidade de Sorocaba (Sorocaba/SP) e mestre em Nutrição e Produção Animal pela FMVZ-UNESP (Botucatu/SP) - Departamento de Nutrição da König do Brasil LTDA

BEGIN, M. E. et al. Selective killing of human cancer cells by polyunsaturated fatty acids. *Prostaglandins Leukot Med*, v. 19, p. 177, 1985.

BUFFINGTON, C.A.T. et al. *Manual of veterinary dietetics*. WB Saunders\Elsevier Science, 2004.

CASE, L. P. et al. *Canine and Feline Nutrition-E-Book: A Resource for Companion Animal Professionals*. Elsevier Health Sciences, 2010.

CASTRO, R.C.B. Efeito do ácido docosahexaenoico (DHA) sobre eventos epigenéticos em diferentes linhagens de câncer de mama. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

CARCIOFI, A.B.; BRUNETTO, M.A. Alterações metabólicas e Manejo Nutricional do Paciente com Câncer. Em: *Oncologia em Cães e Gatos*. São Paulo, Roca, 2008. P.565-597.

CARCIOFI, A.C. et al. Suporte nutricional parenteral no paciente crítico. *Clínica Veterinária*, n.78, p. 52-60, 2009.

CAVALHEIRO, R. et al. Testes preliminares de crescimento com uma cepa da microalga produtora de astaxantina *Haematococcus Pluvialis* (Chlorophyceae, Volvocales). *Notas técnicas Facimar*, Itajaí, v. 3, n. 1, p. 73-77, 1999.

CHEW, B. P.; PARK, J. S. Carotenoid action on the immune response. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v. 134, n. 1, p. 257S-261S, 2004.

GERBER, M. Omega-3 fatty acids and cancers: a systematic update review of epidemiological studies. *British Journal of Nutrition*, v. 107, n. S2, p. S228-S239, 2012.



- HAND, M.S; et al. Nutrición clínica en pequeños animals. 4ª ed. Buenos Aires: Editorial Inter-Médica. 2000.1368p.
- HANSELL, D. T. et al. The oxidation of body fuel stores in cancer patients. *Annals of surgery*, v. 204, n. 6, p. 637, 1986.
- HENNEKENS, C.H. Antioxidant vitamins and cancer. *The American journal of medicine*, v. 97, n. 3, p. S2-S4, 1994.
- HUGHES, D. A. Effects of carotenoids on human immune function. *Proceedings of the Nutrition Society, London*, v. 58, n. 3, p. 713-718, 1999.
- JHO, D. H. et al. Eicosapentaenoic acid supplementation reduces tumor volume and attenuates cachexia in a rat model of progressive non-metastasizing malignancy. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 26, n. 5, p. 291-297, 2002.
- KRISHNASWAMY, K. Effects of malnutrition on drug metabolism and toxicity in humans. *Nutritional Toxicology*, v. 2, p. 325, 1988.
- MASSIMINO S. et al. Effects of age and dietary beta-carotene on immunological variables in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 17, n. 6, p. 835-842, 2003.
- MENGEAUD, V. et al. Effects of eicosapentaenoic acid, gamma-linolenic acid and prostaglandin E1 on three human colon carcinoma cell lines. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*, v. 47, p. 313,1992.
- NEU, J.; DEMARCO, V.; LI, N. Glutamine: clinical applications and mechanisms of action. *Current Opinion in Clinical Nutrition Metabolic Care*, v. 5, p. 69-75, 2002.
- OGILVIE, G. K. Síndromes paraneoplásicas. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. *Tratado de medicina interna veterinária-doenças do cão e do gato*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 529-537.
- OGILVIE, G.K.; MARKS, S.L. Cancer. In: HAND, M. S. et al. *Small animal clinical nutrition*. 4. ed. Kansas: Mark Morris Institute Topka, 2000. p. 1035-1052.
- OGILVIE, G.K.; MOORE, A.S. Paraneoplastic syndromes. In: TRENTON, N. J. *Managing the veterinary cancer patient: a practice manual*. Veterinary Learning Systems, 1995. p.197-222.
- OGILVIE, G.K.; VAIL, D. M. Nutrition and cancer: recent developments. *Clinical management of the cancer patient*. *Veterinary Clinics of North America*, v. 20, p.1, 1990.
- OGILVIE, G. K.; VAIL, D. M.; WHEELER, S. L. Alterations in fat and protein metabolism in dogs with cancer. *Proceedings of Veterinary Cancer Society, Estes Park*, 1998. p. 31.
- OGILVIE, G. K. et al. Effect of fish oil, arginine, and doxorubicin chemotherapy on remission and survival time for dogs with lymphoma. *Cancer*, v. 88, n. 8, p. 1916-1928, 2000.
- OLIVEIRA, V.F. et al. Suplementação com imunostimulante em cadelas com neoplasia mamária maligna: aspectos hematológicos e bioquímicos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 37, n. 4, p. 346-354, 2017.
- PARK, J. S.; CHEW, B. P.; WONG, T. S. Dietary lutein from marigold extract inhibits mammary tumor development in BALB/c mice. *Journal of Nutrition, Bethesda*, v. 28, n. 10, p. 1650-1656, 1998.
- PHAM-HUY, L. A.; HE, H.; PHAM-HUY, C. Free radicals, antioxidants in diseases and health. *International Journal of Biomedical Science, Pomona*, v. 4, n. 2, p. 89- 96, 2008.
- Puccio, M.; NATHANSON, L. The cancer cachexia syndrome. *Seminars in oncology*, v. 24, p.277, 1997.
- RISTOW, M. Oxidative metabolism in cancer growth. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, v. 9, n. 4, p. 339-345, 2006.
- ROUDEBUSH, P.; DAVENPORT, D. J.; NOVOTNY, B. J. The use of nutraceuticals in cancer therapy. *The Veterinary Clinics - Small Animal Practice*, v. 34, p. 249-269, 2004.
- SAKER, K. E.; SELTING, K. A. Cancer In: Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, et al, eds. *Small Animal Clinical Nutrition*, p. 587-607, 2010.
- SANTOS, S.B. O efeito da vitamina E e do selênio na prevenção da mucosite em pacientes com tumores malignos nas vias aerodigestivas superiores submetidos a radioterapia, concomitantemente ou não com quimioterapia. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- STAHL, W.; SIES, H. Antioxidant activity of carotenoids. *Molecular Aspects of Medicine, Oxford*, v. 24, n. 6, p. 345-351, 2003.
- SUN, H. et al. Omega-3 fatty acids induce apoptosis in human breast cancer cells and mouse mammary tissue through syndecan-1 inhibition of the MEK-Erk pathway. *Carcinogenesis*, v. 32, n. 10, p. 1518-1524, 2011.
- VAIL, D. M. et al. Exacerbation of hyperlactatemia by infusion of lactated Ringer's solution in dogs with lymphoma. *Journal of Veterinary internal Medicine*, v. 4, n.1, p. 228- 231, 1990.
- VON HAEHLING, S. et al. Cardiac cachexia: a systematic overview. *Pharmacology & therapeutics*, v. 121, n. 3, p. 227-252, 2009.
- YE, S. L. et al. Tumor and host response to arginine and branched chain amino acid-enriched total parenteral nutrition. *Cancer*, v. 69, p. 261-270, 1992.
- YOSHIDA, S. et al. Glutamine supplementation in cancer patients. *Nutrition*, v.17, p. 466-468, 2001.
- WEITBERG, A. B. A phase I/II trial of beta-(1,3)/(1,6) D-glucan in the treatment of patients with advanced malignancies receiving chemotherapy. *Journal of Experimental & Clinical Cancer Research, Roma*, v. 27, n. 40, p. 1-4, 2008.
- ZAINE, L. et al. Nutracêuticos imunomoduladores com potencial uso clínico para cães e gatos. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 35, n. 4, 2014.