

Foto: Júlio Palhares



Boas práticas hídricas na produção leiteira

Júlio Cesar P. Palhares¹
Alexandre Pedroso¹
Luiz Francisco Zafalon¹
Fernando Campos Mendonça²

Boas práticas de produção é um instrumento voluntário ou legal utilizado por vários países do mundo. Quando esse instrumento visa ao meio ambiente, almeja-se a melhoria da relação da atividade produtiva com este. A utilização desse instrumento contribui para:

- ✓ preservação e conservação dos recursos naturais;
- ✓ redução do potencial poluidor e do custo ambiental;
- ✓ mitigação dos passivos ambientais;
- ✓ melhoria da eficiência produtiva;
- ✓ estabelecimento de indicadores de desempenho ambiental;
- ✓ cumprimento da legislação ambiental e obtenção de licenças ambientais;
- ✓ redução dos conflitos entre a atividade produtiva e a sociedade;

- ✓ esclarecimento do consumidor sobre como o produto é gerado;
- ✓ desenvolvimento de uma cultura na qual o manejo ambiental é entendido como parte do manejo produtivo.

“Boas Práticas” é um guia prático para auxiliar produtores, técnicos extensionistas e gestores a manejar os recursos naturais e conservar o meio ambiente. Assim, ele descreve metodologias disponíveis que poderão melhorar a qualidade ambiental e o uso dos recursos naturais pela atividade produtiva.

Sendo um guia, não deve ser entendido como um manual sobre gerenciamento da propriedade e da atividade produtiva, mas pode ajudar na seleção das ações apropriadas para cada situação. Há propriedades que já possuem elevado índice de adoção de metodologias mitigadoras de impactos e apresentam boa qualidade ambiental, mas sempre haverá ações que podem ser implantadas a fim de melhorar essa qualidade.

¹ Pesquisadores da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, julio.palhares@embrapa.br, alexandre.pedroso@embrapa.br, luiz.zafalon@embrapa.br.

² Professor, Dr. do Departamento de Engenharia de Biossistemas Área de Hidráulica ESALQ - USP, fernando.mendonca@usp.br

As boas práticas também proporcionam aos atores da cadeia produtiva o entendimento da substância água em suas três dimensões: *alimento, insumo produtivo e recurso natural*. Exercitar a utilização e o manejo da água nas três dimensões é inerente a uma boa prática e proporcionará excelente disponibilidade hídrica na propriedade rural. Essa condição é garantia de segurança hídrica. Segurança hídrica deve ser entendida como: condição na qual o uso e o consumo de água pela propriedade e pela atividade leiteira dá-se com a manutenção dos benefícios ambientais, econômicos e sociais para o indivíduo e a sociedade, promovendo a conservação do recurso natural em quantidade e qualidade.

A cultura de boas práticas produtivas no Brasil é recente, principalmente no setor agropecuário. Sua utilização é mais perceptível em cadeias produtivas que têm intensa relação com o mercado externo e, portanto, devem seguir princípios e normas produtivas dos mercados de destino.

Em 25 de janeiro de 2011 foi promulgada a Portaria Interministerial nº. 36 (Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Meio Ambiente e Trabalho e Emprego) que institui o Programa Nacional de Fomento às Boas Práticas Agropecuárias - PRÓ-BPA. O programa tem como objetivo principal promover a inclusão e desenvolver as Boas Práticas Agropecuárias nas propriedades rurais das diversas cadeias pecuárias do país. Dentre os objetivos específicos cita-se a publicação de cartilhas orientativas, visando à aplicabilidade na produção pecuária.

Esta publicação tem como objetivos: apresentar Boas Práticas Hídricas relacionadas à atividade de produção de bovinos de leite; subsidiar, bem como ser material de referência para as políticas públicas, eventos de difusão e programas de capacitação de técnicos.

As boas práticas são apresentadas na forma de itens inerentes a uma produção leiteira. Para a implantação das boas práticas faz-se necessário que o técnico, o extensionista ou o produtor rural tenham os conhecimentos necessários para o uso da prática ou sejam capacitados para esse fim.

A produção leiteira brasileira pode ser pioneira na utilização de boas práticas hídras, garantindo a oferta de um produto que considere os valores de segurança dos alimentos e respeito ao meio ambiente, bem como a saúde de humanos e animais.

Boas práticas hídras

As boas práticas propostas foram baseadas em experiências internacionais e nacionais, considerando as realidades produtivas, sociais, culturais, legais e econômicas da produção leiteira brasileira. Também se considera que os animais sejam mantidos de acordo com as exigências sanitárias, climáticas e de bem estar.

1- Boas Práticas Hídricas relacionadas à quantidade e qualidade da água:

- Avaliar a qualidade da água de dessedentação com frequência mínima anual. A água oferecida aos animais deve ter a mesma qualidade e aparência da água considerada adequada para o consumo humano. Os principais problemas de qualidade são relacionados à salinidade, mas também devem ser consideradas a alcalinidade e a presença de nitratos e compostos tóxicos;
- A fonte de abastecimento de água em estabelecimentos de leite tipo A deve assegurar um volume total disponível de 100 litros de água por animal a ser ordenhado e seis litros para cada litro de leite produzido (Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011);
- Monitorar as características do efluente, quando esse for descartado em corpos d'água ou usado na fertirrigação e, as concentrações de nutrientes dos resíduos que forem utilizados como fertilizante;
- Não permitir que os animais consumam água de rios, córregos, lagos e lagoas de forma direta, devendo haver uma derivação desses e oferta por bebedouros;
- Construir e manter fontes e poços de acordo com as recomendações técnicas;

- Poços devem estar fechados e deve-se evitar a contaminação por chuvas e enxurradas. Devem ser construídos no ponto mais alto da propriedade, fora das áreas de enchentes e com distância adequada de fontes de poluição, tais como pocilgas, estábulos e fossas;

- Bebedouros que fazem a reservação de água devem ser dimensionados, visando à troca total de seu volume de água, sendo o ideal a cada uma hora, isso possibilita a conservação da qualidade da água;

- Toda fazenda deve manter uma rotina rígida de limpeza dos bebedouros para que a qualidade da água seja preservada. O ideal é a limpeza diária, sendo que o intervalo entre lavagens nunca deve ser superior de 3 a 4 dias.

2- Boas Práticas Hídricas relacionadas à nutrição dos animais:

- Como regra prática, uma vaca leiteira necessita de 4 litros de água para produzir 1 kg de leite;

- Monitorar o consumo de alimentos é uma alternativa para monitorar o consumo de água. Sempre que o consumo de alimentos cair significativamente, isso pode indicar queda na ingestão de água;

- Se o consumo de água cair, fornecer água de uma fonte reconhecidamente boa. Se o consumo for restabelecido, há grandes chances de haver problemas de qualidade com a fonte regular de água, e, nesse caso, é preciso enviar uma amostra ao laboratório para análise;

- A instalação de hidrômetros nas linhas de alimentação dos bebedouros é uma forma prática de monitorar a ingestão de água pelos animais;

- Redução no consumo de água pode ser um indicativo de problemas com a sua qualidade. Se a fonte de água é superficial, os níveis de cloretos e sulfatos devem ficar abaixo de 250 ppm e o de nitrato abaixo de 10 ppm. A salinidade, medida como concentração total de sólidos, deve ficar abaixo de 250 ppm;

- A desinfecção da água com cloro é recomendável quando houver problemas de contaminação microbiológica e pode ser feita com o uso de pastilhas de liberação lenta ou adição de solução de água sanitária, em concentração equivalente a meio copo para cada litro de água. O teor de cloro na água deve ser mantido entre 0,3 e 0,7 ppm;

- As dietas dos animais devem ser corretamente formuladas e balanceadas a fim de evitar a ingestão excessiva de nutrientes, com conseqüente excreção excessiva de compostos potencialmente poluentes a água. Nitrogênio e fósforo são os elementos de maior preocupação, cujo uso excessivo nas rações deve ser evitado;

- O correto manejo da alimentação e dos dejetos pode reduzir significativamente a emissão de poluentes.

3- Boas Práticas Hídricas relacionadas à qualidade do leite:

- Sempre realizar a lavagem com água potável de equipamentos e utensílios que entram em contato com o leite;

- A água para higienização das mãos dos ordenhadores e dos responsáveis pela limpeza dos equipamentos e utensílios também deve ser potável;

- Tratar a água usada para limpeza de equipamentos e utensílios e para a higiene pessoal;

- Recomenda-se que a água seja tratada pela adição de cloro, manualmente ou por meio de cloradores automáticos. O monitoramento do teor de cloro de água é de grande importância;

- Resíduos como as chamadas “pedras do leite”, provocadas pelo cálcio, são causados pela dureza da água (alto teor de cálcio e magnésio). A limpeza de equipamentos, nesse caso, deve ser realizada com detergente ácido em intervalos mais curtos, de preferência diariamente;

- No caso das instalações de ordenha recomenda-se, no mínimo, a avaliação da qualidade microbiológica da água semestralmente e físico-química, anualmente. A análise da água deve ser realizada pelo menos nos pontos de uso, como a sala de ordenha, a sala de leite, nos sanitários e nos demais pontos em que a água deve ser potável.

4- Boas Práticas Hídras relacionadas à irrigação de pastagens:

- Antes de iniciar a elaboração de um projeto de irrigação, fazer o levantamento de todos os recursos necessários, tais como: disponibilidade de planta planialtimétrica, capacidade de armazenamento de água do solo, máxima demanda de irrigação da(s) cultura(s), fonte e tipo de energia a ser utilizada (óleo diesel, energia elétrica monofásica ou trifásica) e máxima vazão de água disponível para outorga de uso de recursos hídricos;

- Fazer o levantamento planialtimétrico da área a ser irrigada, preferencialmente com curvas de nível de metro em metro, medir e incluir na planta a distância e o desnível da área irrigada à fonte de água. No caso de utilização de água de poço, medir e anotar o desnível da boca ao nível dinâmico do poço (profundidade da boca até o nível da água com a bomba do poço em operação);

- Abrir trincheiras na área a ser irrigada para fazer a amostragem das camadas do solo e medir a profundidade efetiva do sistema radicular (camada de solo que contém 90% das raízes da cultura);

- Fazer a amostragem de solo nas paredes da trincheira, retirando-se amostras deformadas (em sacos plásticos) e indeformadas (em anéis metálicos) para cada camada de solo (Ex.: 0-20 cm; 20-40 cm; 40-60 cm...), desde a superfície até a profundidade efetiva do sistema radicular. As amostras deformadas são utilizadas para determinar a composição granulométrica do solo (percentagem de areia, silte e argila). As amostras indeformadas são utilizadas para determinar a densidade global e a capacidade de água disponível (CAD), que é o máximo armazenamento útil de água do solo;

- Utilizar dados climáticos para fazer o balanço hídrico e estimar a demanda máxima de irrigação das culturas irrigadas (pastagens, canaviais e campos de produção de feno, milho ou sorgo para silagem, etc.). A máxima demanda é necessária para fazer o projeto de irrigação de forma a evitar a falta ou o desperdício de água;

- Iniciar o projeto de um novo sistema de irrigação ou o projeto da reforma de sistemas antigos calculando o intervalo máximo entre as irrigações (turno de rega). Para isso considera-se a demanda máxima de irrigação e a capacidade de água disponível (CAD);

- No caso de energia elétrica, verificar o padrão de energia disponível (monofásica ou trifásica), a fim de definir a máxima potência do(s) motor(es). A limitação é mais severa em redes de energia monofásica;

- Instalar um manômetro com glicerina na saída da tubulação, próximo à bomba do sistema de irrigação, para verificar se a pressão de saída está adequada, de acordo com as necessidades previstas no projeto;

- Instalar um hidrômetro na tubulação de recalque, a fim de ter controle sobre o volume de água aplicado à área irrigada;

- Checar o estado de conservação dos aspersores ao menos uma vez por ano, para certificar-se de que a irrigação seja feita de forma adequada;

- Testar anualmente a pressão na saída dos aspersores (bocais), a fim de verificar se está de acordo com o planejado no projeto do sistema. Para isso deve-se adaptar um manômetro com glicerina a um tubo metálico de pequeno diâmetro, menor que o diâmetro dos bocais dos aspersores (tubo de Pitot);

- Testar anualmente a uniformidade de aplicação de água do sistema de irrigação, de acordo com o padrão de testes (consultar literatura técnica sobre o assunto);

- Checar anualmente todos os componentes da estação de bombeamento (válvula de pé com crivo, conexões e tubulação de sucção, bomba, conexões e tubulação de recalque). Procurar por vazamentos, principalmente, na tubulação de sucção, e eliminá-los;

- Em sistemas automatizados, checar frequentemente se os dispositivos de acionamento e liberação de água estão funcionando corretamente, a fim de evitar problemas de distribuição de água;

- Utilizar ao menos um método de manejo da irrigação, que geralmente é feito com o auxílio de medições da umidade do solo ou de dados climáticos, e também de tabelas de controle, em papel ou eletrônicas (computacionais). Há vários métodos disponíveis, mais ou menos adequados de acordo com cada situação;

- Buscar orientação técnica para planejar, instalar, manter em ordem e operar o sistema de irrigação, de modo a obter os melhores resultados possíveis.

5- Boas Práticas Hídricas relacionadas à estrutura:

- Desenhar o mapa hídrico da propriedade (fluxograma que explicita todas as rotas hídricas da área: localização de lagos, lagoas, tanques de reservação, bebedouros, registros, fontes de energia e bombas; pontos ou áreas onde há o descarte de efluentes; estruturas ou áreas onde há o armazenamento de resíduos da produção);

- Realizar a manutenção do sistema de condução de água, principalmente, visando à manutenção da limpeza e à eliminação de vazamentos;

- Os reservatórios de água tratada devem estar situados com o necessário afastamento das instalações. Recomenda-se que os reservatórios sejam lavados de seis em seis meses após a sua instalação e quando ocorrer acidentes que possam contaminar a água, como por exemplo enxurradas, entrada de insetos e fezes de pássaros;

- Verificar sempre se há ocorrência de rachaduras, infiltrações e vazamentos em reservatórios de água. Os reservatórios devem ser tampados para evitar a entrada de insetos, ratos, pássaros e outros animais;

- Utilizar mangueiras de borracha que contenham “esguicho” em sua extremidade, possibilitando o controle da vazão e o fechamento do fluxo. O ideal é o uso de equipamentos de água sob pressão;

- Ofertar bebedouros aos animais e dimensioná-los de acordo com as recomendações técnicas e do fabricante. Avaliar, frequentemente, a condição dos bebedouros, realizando reparos quando necessário;

- A água é um grande atrativo aos animais, por isso a correta distribuição das fontes no espaço propiciará o melhor uso dessas, bem como reduzirá os potenciais impactos negativos que a criação pode causar;

- Cercar todas as fontes de água e os sistemas de tratamento de resíduos (esterqueiras, lagoas, biodigestores, composteiras, etc.) a fim de impedir o acesso de humanos e animais;

- Realizar a drenagem dos terrenos ao redor das fontes de água e bebedouros e no entorno das instalações para que não ocorra a mistura das águas naturais (chuva, escoamento superficial, etc.) com os efluentes e resíduos da produção.

6- Boas Práticas Hídricas relacionadas ao meio ambiente:

- Conhecer toda legislação ambiental relacionada à sua atividade produtiva e ao manejo de recursos hídricos;

- Há duas resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente que determinam a qualidade da água que deve ser consumida pelos animais. A Resolução CONAMA no. 357, classifica as águas doce a salobras e estabelece padrões Classe 3 para dessedentação de animais. A Resolução CONAMA no. 396, classifica as águas subterrâneas e estipula padrões de qualidade para dessedentação de animais;

- Possuir a licença ambiental e a outorga de uso da água da propriedade;

- Ter conhecimento de todas as fontes de água e corpos hídricos da propriedade;

- Não permitir o acesso de animais a nascentes, fontes e poços. Quando exigido por lei, isolar essas captações de acordo com os padrões recomendados;

- Implantar sistemas de tratamento de efluentes que objetivem, principalmente, a redução das formas de nitrogênio e fósforo;

- Utilizar efluentes, biofertilizantes, compostos, lodos e qualquer resíduo orgânico como fertilizante seguindo o princípio do balanço de nutrientes, compatibilizando o que está disponível no solo com a recomendação agrônômica da cultura e a concentração de nutrientes do resíduo. Em áreas de fragilidade ambiental como: áreas com longo histórico de uso de fertilizantes, próximas a

corpos de água e a várzeas, de elevada declividade, entre outras; reduzir a aplicação de fertilizantes, tendo como elemento de referência o fósforo, bem como intensificar o uso de práticas agrícolas conservacionistas.

7- Boas Práticas Hídras relacionadas à gestão da propriedade:

- Documentar todas as intervenções, ações, manejos e obras relacionados ao manejo hídrico e manter esses documentos para consultas;
- Medir, com frequência mínima mensal, o consumo de água pelos animais, intensificando essa frequência de acordo com os ciclos e eventos produtivos;
- Ter como atividade rotineira a atualização e a capacitação técnica ambiental de todos os envolvidos na criação e promover treinamentos para elevar os níveis de informação e conhecimento quanto à importância da água na cadeia produtiva do leite e educação sanitária;
- Manter um bom relacionamento com os vizinhos, que estejam acima e abaixo da propriedade (em relação ao curso d'água), mantendo-os informados de seu manejo produtivo e como esse relaciona-se com o cotidiano deles. Sempre informá-los e também os órgãos competentes sobre qualquer alteração na quantidade e qualidade da água que estejam relacionadas ou não ao manejo da propriedade;
- Participar de fóruns que têm a água como foco, como os comitês de bacias hidrográficas.

Considerações finais

Há grande carência de informação e formação de produtores rurais e de extensionistas no que se refere ao manejo ambiental e hídrico da propriedade. A informação e o conhecimento determinam a qualidade dos manejos e a capacidade de internalização de boas práticas. Dessa forma, qualquer programa de boas práticas, voluntário ou regulatório, só terá êxito se for acompanhado por ações educativas, de capacitação e de extensão rural.

A implantação das boas práticas deve se dar em um cenário amigável, pois envolve aspectos culturais, sociais, legais e econômicos. Boas práticas possuem natureza dinâmica, pois estão baseadas no conhecimento, que está em constante evolução. Portanto, é fundamental a atualização e a capacitação constantes, assim como o exercício cotidiano de internalização das boas práticas na rotina produtiva.

Agradecimentos

Aos profissionais Fábio Antônio Ribeiro Cagnin e João Rosseto Ribeiro Júnior pelas contribuições técnicas.

Literatura consultada

- AGRICULTURE AND AGRI-FOOD CANADA. Effects of Water Quality on Cattle Weight Gain. Disponível em: <http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1239131464599&lang=eng> Acesso em: 10 de jan. 2012.
- AMARAL, L. A.; ROMANO, A. P. M.; NADER FILHO, A.; ROSSI JÚNIOR, O. D. Qualidade da água em propriedades leiteiras como fator de risco à qualidade do leite e à saúde da glândula mamária. **Arquivo Instituto Biológico**, v. 71, n. 4, p. 417-421, 2004.
- BAGLEY, C. V.; AMACHER, J. K.; FARRELL-POE, K. Analysis of water quality for livestock. Disponível em: <http://www.feedbarnstore.com/animalscience/beef/beef28.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2012.
- BLOCKSOME, C. E.; POWELL, G. M. **Waterers and watering systems: A handbook for livestock owners and landowners**. Manhattan: Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, 2006. 151 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 dez. 2011. Seção 1, p. 6.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (DAS). Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). Divisão de Normas Técnicas (DNT). Decreto Lei nº 30.691, de 29 de março de 1.952. Alterado pelos Decretos. nº 1.255 de 25/06/62, nº 1.236 de 02/09/94, nº 1.812 de 08/02/96 e nº 2.244 de 04/06/97. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Brasília, DF: RIISPOA, 1997. 241 p.

CARSON, T. L. Determination of water quality for animals. In: IOWA STATE UNIVERSITY. **Water quality for animals**. Ames, Iowa. p.1-22. 1976.

DEPARTMENT FOR ENVIRONMENT, FOOD AND RURAL AFFAIRS. Protecting our Water, Soil and Air: A Code of Good Agricultural Practice for farmers, growers and land managers. Disponível em: <http://www.defra.gov.uk/publications/files/pb13558-cogap-090202.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2012.

FAO. **Water for animals**. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/R7488E/r7488e00.htm#Contents>. Acesso em: 26 jul. 2012.

HIGGINS, S. F.; AGOURIDIS, C. T.; GUMBERT, A. A. **Drinking Water Quality Guidelines for Cattle**. Disponível em: <http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/id/id170/id170.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2012.

IOWA STATE UNIVERSITY. **Water quality for animals**. Ames, Iowa, 1976. 55 p.

LINN, J. **Impact of Minerals in Water on Dairy Cows**. Disponível em: http://www.extension.org/dairy_cattle. Acesso em: 02 de fev. 2012.

LOOPER, M. L.; WALDNER, D. N. **Water for Dairy Cattle**. Disponível em: http://aces.nmsu.edu/pubs/_d/D-107.pdf. Acesso em: 07 de fev. 2012.

NEIVA, R. Água: fundamental na produção de leite. **Balde Branco**, n. 524, p. 38-43, jun. 2008.

OLKOWSKI, A. A. **Livestock Water Quality A Field Guide for Cattle, Horses, Poultry and Swine**. Disponível em: http://pubstorage.sdstate.edu/AgBio_Publications/articles/EXEX4015.pdf. Acesso em: 23 jul. 2012.

PAS CAMPO. **Boas práticas agropecuárias na produção leiteira**. Brasília, DF: Embrapa Transferência de Tecnologia, 2005. Part 1, 39 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/854888>. Acesso em: 23 de jul. de 2012.

VIANA, F. C. A importância da qualidade da água na bovinocultura de leite. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 3., 2008, Recife. **Anais...** Recife: CCS Gráfica e Editora, 2008, p.97-113, 2008.

VOUGH, L. R.; CASSEL, E. K.; BARAO, S. M. **Nitrate Poisoning of Livestock: causes and prevention**. Disponível em: http://pubstorage.sdstate.edu/AgBio_Publications/articles/EXEX4015.pdf. Acesso em: 03 jan. 2012.

ZAFALON, L. F.; POZZI, C. R.; CAMPOS, F. P.; ARCARO, J. R. P.; SARMENTO, P.; MATARAZZO, S. V. **Boas práticas de ordenha**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. 50 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 78).

Comunicado Técnico, 101

Embrapa Pecuária Sudeste
Endereço: Rod. Washington Luiz, km 234,
São Carlos, SP
Fone: (16) 3411-5600
Fax: (16) 3361-5754
Home page: www.cppse.embrapa.br

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

1ª edição on-line: (2013)



Comitê de publicações

Presidente: *Ana Rita de Araujo Nogueira*.
Secretário-Executivo: *Simone Cristina Méo Niciura*.
Membros: *Ane Lisye F.G. Silvestre, Maria Cristina Campanelli Brito, Milena Ambrosio Telles, Sônia Borges de Alencar*.

Expediente

Editoração eletrônica: *Maria Cristina Campanelli Brito*.