



Impactos socioambientais gerados pelas agroindústrias familiares rurais no semiárido nordestino brasileiro

Social and environmental impacts of rural family farms in the Brazilian semi-arid northeast

Sanduel Oliveira de Andrade¹; Andréa Maria Brandão Mendes de Oliveira²; Luiz Fernando de Oliveira Coelho³; Célia Soares de Brito⁴; Rayan Araújo Valério⁵; Daniele de Matos Ferreira⁶; Yasmim Sousa e Lima⁷

Resumo: Para se adaptar as novas tendências do mercado, o pequeno produtor rural sentiu-se obrigado a modificar seu perfil de produção, comercializando o excedente e automatizando a cadeia produtiva e buscando novas alternativas, diversificando a produção, e conseqüentemente, agregando valor ao produto e incrementando a renda familiar. O presente artigo teve por finalidade abordar a problemática dos resíduos gerados pelo setor agroindustrial e foi elaborado mediante um levantamento literário de artigos já existentes. Para este levantamento optou-se pela busca de material bibliográfico nacional e internacional, oriundo de periódicos, livros, anais de eventos, monografias, dissertações, teses e documentos oficiais, durante o período de maio a dezembro de 2015. O setor agroindustrial brasileiro, em 2013, foi responsável pela oferta de 70% dos produtos que compõe a cesta básica, ocupa 80% da mão-de-obra rural, responde por 40% do valor bruto da produção agropecuária nacional e obtém em média três vezes mais renda por hectare cultivado. Após minuciosa análise dos artigos pode-se afirmar que as agroindústrias familiares ainda necessitam adotar um sistema eficiente de gestão e controle ambiental, no intuito de aperfeiçoar a cadeia produtiva destas agroindústrias e utilizar o que antes era resíduo, como o caso do soro de leite, como matéria prima para fabricação de outros produtos. Para isso, é necessário promover treinamentos de capacitação, além de conscientizar os proprietários e funcionários no que diz respeito à problemática ambiental sem afetar a saúde financeira destas empresas rurais.

Palavras-chaves: Agricultura familiar. sustentabilidade. gestão ambiental.

Abstract: To adapt in new trends in the market, small farmers felt obliged to modify its production profile, selling the exceeding and through a modernization the production chain and searching for new alternatives, diversifying production and therefore add value to the product, increasing family income. The present article aimed to approach to the problem of waste generated by a cheese factory and agroindustry had prepared by a literary survey of existing articles. For this survey, we chose to search national and international bibliographic material, coming from periodicals, books, conference proceedings, monographs, dissertations, theses and official documents during the period May to December of 2015. The Brazilian agroindustrial sector in 2013, was responsible for the offering 70% of the products that make up the basket, occupies 80% of the workforce, rural workers, accounts for 40% of the gross value of national agricultural production and gets in average three times more income per hectare. After thorough analysis of the articles can be said that family agroindustries still need to adopt an effective system of environmental management and control in order to optimize the supply chain of these agroindustries and use what was once waste, as the case of whey, as raw material for the manufacture of other products. For this, it is necessary to promote capacity building trainings, and educate owners and employees with regard to environmental issues without affecting the financial health of these rural businesses.

Keywords: Family farming. sustainability. environmental management.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 26/04/2016; aprovado em 28/07/2016.

¹Engenheiro Agrônomo. Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Especialista em Geoprocessamento. Faculdades Integradas de Patos (FIP); Especialista em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido. Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN). Mestrando em Sistemas Agroindustriais. Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). E-mail: sanduelandrade@hotmail.com

²Engenharia Química, Professora Doutora - Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/UACTA, Campus Pombal PB – Rua Jairo Viera Feitosa, n 1770, Bairro dos Pereiros, CEP: 58840-000. E-mail: andrea.maria@ufcg.edu.br

³Técnico em Química - Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/UACTA, Campus Pombal PB – Rua Jairo Viera Feitosa, n 1770, Bairro dos Pereiros, CEP: 58840-000. E-mail: luisfoc@ccta.ufcg.edu.br

⁴Graduanda em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. E-mail: celiaeng.ambiental@gmail.com

⁵Graduando em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. E-mail: rayanaraujov@gmail.com

⁶Graduanda em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. E-mail: danielamatosufpb@gmail.com

⁷Graduanda em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. E-mail: yasmimsousalima@hotmail.com

INTRODUÇÃO

No semiárido nordestino brasileiro, a disponibilidade de água é bastante limitada em virtude de suas condições climáticas, caracterizado por baixas e irregulares pluviosidades. A água é o elemento essencial para a manutenção da vida em todo o globo terrestre. Entretanto, sua qualidade tem sofrido sérios impactos negativos, provocados principalmente pelas atividades antrópicas.

Boa parte da economia da Região Nordeste está voltada ao setor rural, onde esta necessita de um volume considerável de água para produção de culturas e manutenção do rebanho. Além da quantidade de água limitada, a região ainda sofre com o baixo índice de saneamento básico e grande parte dos efluentes é lançada diretamente nos corpos hídricos sem seu devido tratamento.

Grande parte dos efluentes gerados pelas agroindústrias são eventualmente lixiviados até atingir um corpo hídrico receptor, causando detrimento da qualidade de suas águas. A água é considerada como poluída quando estão presentes componentes em quantidades que comprometem a manutenção das comunidades bióticas existentes em uma determinada área, geralmente ocasionadas por atividades antrópicas (BHATIA; GOYAL, 2014).

Em virtude dessas atividades antrópicas, solos e águas subterrâneas também podem conter contaminantes oriundos de práticas agrícolas, a exemplo de fertilizantes e pesticidas, e até mesmo resíduos industriais. Os focos de poluição da água podem ocorrer de duas formas: pontuais, quando é perceptível o ponto de descarga do efluente e difusas, quando não possui um ponto específico de despejo de contaminantes.

Copetti (2010) destaca que a falta de gestão dos resíduos oriundos do processo produtivo de uma agroindústria gera um elevado grau de risco de contaminação, que pode se dar tanto por fontes pontuais quanto difusas de poluição, a exemplo de: esgotos domésticos, deflúvio superficial agrícola e dejetos da criação de animais.

A escolha desta temática deve-se, primeiramente, a importância que as agroindústrias familiares desempenham para a região, agregando valor a matéria-prima gerada na localidade, induzindo à modernização do setor primário, crescimento dos serviços, e sobretudo contribuindo para minimizar o impacto negativo da migração dos agricultores para as cidades mediante a geração de emprego e renda.

Com isso, se faz necessário desenvolver ações que visem mitigar esta problemática, que vão desde o uso racional da água, passando pelo tratamento do efluente até seu possível reuso. Estes efluentes quando lançados diretamente no solo podem percolar até atingir lençóis de água subterrânea ou, carreados para rios ou lagos nos períodos chuvosos.

Diante do exposto, esta pesquisa objetivou realizar uma revisão bibliográfica sobre os impactos socioambientais ocasionados pela atividade agroindustrial.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi elaborada mediante um levantamento literário de artigos já existentes. Para este levantamento optou-se pela busca de materiais bibliográficos nacionais e internacionais, oriundos de periódicos

científicos, livros, anais de eventos, monografias, dissertações, teses e documentos oficiais, durante o período de janeiro a dezembro de 2015.

Esta revisão foi de caráter integrativa, pois, como o próprio nome sugere, há integração entre a pesquisa científica e a prática profissional no tocante a atuação profissional.

De acordo com Mendes et al. (2008) este tipo de revisão contempla a análise de pesquisas relevantes que dão suporte para a tomada de decisão e a melhoria da prática profissional, possibilitando a síntese do estado do conhecimento de um determinado assunto, além de possibilitar a identificação de lacunas do conhecimento que precisam ser preenchidas com a realização de novos estudos.

A análise foi realizada considerando informações específicas de cada artigo relacionada à autoria, ano de publicação, país, população, tipo de pesquisa, instrumento utilizado para coleta de dados, resultados encontrados e sugestão para mitigar os impactos ao meio ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Relação homem natureza

Ao longo do desenvolvimento da civilização, a humanidade possuiu e possui diversos tipos de relações com a natureza. Cada sociedade enfatizava a natureza de uma forma própria, levando em considerações seus valores e objetivos. Carvalho (2003) salienta que a definição de natureza está relacionada a percepção e da finalidade que damos a mesma. Albuquerque (2007, p.17) destaca que:

Em seu significado mais amplo, a palavra natureza refere-se a todo o mundo material, ou seja, à matéria e à energia do universo físico, inseridas em um processo dinâmico cujo funcionamento segue regras próprias, que são estudadas pelas ciências naturais, como a física, a química e a biologia.

A partir do instante em que o homem passou a viver de forma coletiva e sedentária, os impactos ao meio ambiente tornaram-se mais intensos. Vale salientar que todas as atividades antrópicas causam impactos ao meio ambiente, mesmo em sua singularidade. Isto ocorre devido o homem ser parte integrante da natureza e da dependência exercida dos seus recursos naturais (INBS, 2013).

O ser antrópico sempre fez uso dos recursos naturais existentes ao longo da história, o que acontece atualmente é a intensidade com que estes recursos são utilizados e a forma como retornam ao meio, no intuito de satisfazer suas necessidades e gerar lucros. Essa prática tem ocasionado diversas consequências adversas.

Bezerra e Burszty (2000) destacam que o modelo de desenvolvimento oriundo da revolução industrial via o homem e a natureza de forma separada, onde o primeiro era visto como recurso humano e o segundo como recurso natural, esta maneira de pensar ficou conhecido como paradigma cartesiano. Nesse contexto, a natureza era vista apenas como fonte de geração de divisas. Corroborando com este princípio, Lerípio et al. (2003) salientam que a natureza, vista por este aspecto, era considerada como um

insumo que deve ser apropriado, transformado, comercializado, consumido e descartado. A nação que seguia esse modelo estava mais próxima do que conheciam por desenvolvimento.

Segundo Santos (1996, p. 87):

O trabalho é a aplicação, sobre a natureza, da energia do homem, diretamente ou como prolongamento do seu corpo através de dispositivos mecânicos, no propósito de reproduzir a sua vida e a do grupo... pois, o homem é o único que reflete sobre a realização de seu trabalho. Antes de se lançar ao processo produtivo, ele pensa, raciocina e, de alguma maneira, prevê o resultado que terá o seu esforço.

No final do século XX, o modelo desenvolvimentista baseado no paradigma cartesiano começou a entrar em crise em virtude da insuficiência do planeta em atender a atividade predatória do ser antrópico, sendo necessário repensar o estilo de vida e adotar práticas de consumo consciente e sustentabilidade (MENESES, 2006). Isso foi necessário, pois despertou no homem uma nova visão sobre a natureza, nascendo assim, a necessidade de preservá-la para garantir sua sobrevivência.

Desenvolvimento sustentável

Segundo Allen apud Bellia (1996, p. 23), o termo desenvolvimento sustentável foi primeiramente utilizado por Robert Allen em 1980, no artigo "*How to Save the World*" (Como Salvar o Mundo). Na ocasião, o referido autor define o termo como sendo "o desenvolvimento requerido para obter a satisfação duradoura das necessidades humanas e o crescimento da qualidade de vida".

Em 1987 foi lançado Relatório Nosso Futuro Comum, mais conhecido como Relatório Brundtland. Neste documento, o termo desenvolvimento sustentável é definido como "Modelo de desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras em atenderem suas próprias necessidades" (BRUNDTLAND, 1991).

Para Marinho (2001), o conceito de desenvolvimento sustentável apresentado no Relatório Brundtland não expressava bem o significado do tema em virtude da falta de detalhamento para que este conceito possa ser praticado.

Porém, na concepção de Dias (2003, p. 79), embora o relatório

(...) utilize um nível considerável de abstração na conceituação do que seja o "desenvolvimento sustentável", conseguiu introduzir questões que perduram no debate e influenciou todas as interpretações posteriores acerca da sustentabilidade do desenvolvimento.

Diante de todo esse contexto surge a expressão sustentabilidade. Priberam (2013) define Sustentabilidade como "a qualidade ou condição do que é sustentável", que por sua vez é definido como o que se pode sustentar, defender, que tem condições de se manter ou de se conservar por longo período.

Para Boff (2012, p. 14), a sustentabilidade representa

[...] o conjunto dos processos e ações que se destinam a manter a vitalidade e a integridade da Mãe Terra, a preservação de seus ecossistemas com todos os elementos físicos, químicos e ecológicos que possibilitam a existência e a reprodução da vida, o atendimento das necessidades da presente e das futuras gerações, e a continuidade, a expansão e a realização das potencialidades da civilização humana em suas várias expressões.

Segundo Oliveira (2002) para atingir o patamar de desenvolvimento sustentável deve-se haver a conciliação entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental, com o intuito de utilizar os recursos naturais existente de uma forma que as próximas gerações também possam usufruí-los. Scatolin (1989, p. 06) observa que:

Poucos são os outros conceitos nas Ciências Sociais que têm-se prestado a tanta controvérsia. Conceitos como progresso, crescimento, industrialização, transformação, modernização, têm sido usados frequentemente como sinônimos de desenvolvimento. Em verdade, eles carregam dentro de si toda uma compreensão específica dos fenômenos e constituem verdadeiros diagnósticos da realidade, pois o conceito prejudica, indicando em que se deverá atuar para alcançar o desenvolvimento.

Oliveira (2002, p. 43) divide a preocupação com o desenvolvimento sustentável em cinco pontos, que são:

1) preservação da natureza; 2) desenvolvimento da administração (gerenciamento) e da ciência ecológica nos trópicos; 3) ambientalismo e crise global; 4) ecologia global, conservação e meio ambiente; 5) ambientalismo global.

Para Sachs (1993), um planejamento eficiente observa cinco dimensões de sustentabilidade: social, econômica, ecológica, espacial e cultural. Em âmbito social deve-se almejar a melhoria dos níveis de distribuição de renda, diminuindo assim, a exclusão social. No aspecto econômico deve levar em consideração a eficiência do sistema no tocante gerenciamento da utilização dos recursos naturais. A sustentabilidade ecológica visa à preservação do meio ambiente, em outras palavras, usá-lo sem degradá-lo. A sustentabilidade espacial refere-se ao planejamento territorial, uma distribuição planejada as atividades econômicas e humanas.

E, por fim, a sustentabilidade social está intimamente ligada a educação, no tocante a quebra de determinados paradigmas, causando sensíveis alterações no modo ser, pensar e agir, e assim, despertar uma consciência ambiental.

Conceito de agroindústria

De acordo com a FAO (2013), a agroindústria é um ramo que converte matéria-prima de origem agropecuária em

produtos beneficiados, agregando valor a estes, contribuindo para o desenvolvimento econômico da região.

O IBGE (2006, p. 29) define a agroindústria como

Atividades de transformação e beneficiamento de produtos agropecuários de origem animal ou vegetal [...], a partir de matéria-prima produzida no próprio estabelecimento agropecuário ou adquirida de outros produtores.

Para Faveret Filho e Paula (2005), a agroindústria envolve todas as atividades relacionadas à agropecuária, incluindo as etapas da cadeia produtiva: insumos, produção primária, processamento e distribuição, englobando o setor agropecuário e as indústrias de alimentos, bebidas e fumo.

O MDS, Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à fome, (2014) define o termo agricultura familiar como:

Uma forma de produção onde predomina a interação entre gestão e trabalho; são os agricultores familiares que dirigem o processo produtivo, dando ênfase na diversificação e utilizando o trabalho familiar, eventualmente complementado pelo trabalho assalariado.

Segundo Lauschner (1995) apud Morato e Teixeira (2010), o conceito de agroindústria é dividido em sentido amplo e sentido restrito. No sentido amplo, é a unidade produtiva que transforma o produto agropecuário natural ou manufaturado para utilização intermediária ou final. Em sentido restrito, é a unidade produtiva que, por um lado, transforma, para utilização intermediária ou final, o produto agropecuário ou seus subprodutos não manufaturados, e, por outro lado, adquire diretamente do produtor rural, o mínimo de 25% do valor total dos insumos utilizados. Nessa definição restrita, o referido autor considera agroindústria a que realiza a primeira transformação da produção rural, precedida ou não do beneficiamento, e exclui da definição a que utiliza como matéria-prima o produto agropecuário já transformado, não considerando como agroindústria a indústria têxtil, a indústria de calçados, as padarias e indústrias de massa e biscoitos, por utilizarem como matéria-prima um produto rural já industrializado.

Histórico da agricultura familiar

A grande maioria das agroindústrias é de natureza familiar, trabalhando com beneficiamento de frutas, legumes, hortaliças, grãos, oleaginosas, carne, leite e pescados. Geralmente são beneficiados de forma artesanal e informal, sediada em simples instalações (NAIME et al., 2009).

O setor agropecuário, com destaque a agricultura familiar, passa a assumir considerável importância política em meados da década de 90. Mas foi em 2006, com a criação da Lei da Agricultura Familiar (Lei Nº 11.326, de 24 de julho de 2006), que ganhou mais força, resultado da luta histórica da sociedade civil organizada, representada pelos movimentos sociais, sindicatos, etc. (SULZBACHER, 2009).

Conforme Guilhoto et al. (2007), a agricultura familiar desempenha um importante papel social na mitigação do êxodo rural e da desigualdade social do campo e das cidades. Fato este que faz desse setor um forte meio de geração de riqueza e renda, inclusive para incrementar o PIB do País.

O tema agricultura familiar vem passando por diversas discussões nos últimos anos em vários segmentos de pesquisa. Entretanto, é notória a relevância desta para a sociedade, já que se destaca na produção de alimentos, distribuição de renda, de terra, além da geração de empregos, tornando-se uma das grandes atividades responsável pelo desenvolvimento local de muitas regiões brasileiras (TRENTIN; WESZ JUNIOR, 2013).

O Censo Agropecuário de 2006, realizado pelo IBGE, foi o primeiro a contar com dados estatísticos oficiais sobre agricultura familiar, sendo de extrema relevância para o setor, pois foi possível conhecer quantos são, onde estão, como e o que produzem os agricultores e agricultoras familiares no país. Os dados demonstram que o Brasil conta com aproximadamente 4,1 milhões de estabelecimentos rurais que desenvolvem agricultura familiar (cerca de 84,4%), envolvendo diretamente em torno de 25 milhões de pessoas. Em contrapartida, ocupam apenas 24,3% da área agrícola do país e movimentam cerca de 54 bilhões de reais (38% do valor bruto do setor) (IBGE, 2006).

Para Trentin e Wesz Junior (2013), o setor é responsável pela oferta de 70% dos produtos que compõem a cesta básica, ocupa 80% da mão-de-obra rural, responde por 40% do valor bruto da produção agropecuária nacional e obtém em média três vezes mais renda por hectare cultivado.

O perfil da agricultura familiar no Brasil é bastante diversificado, incluem famílias que vivem e exploram pequenas propriedades, muitos em condições de extrema pobreza, bem como produtores inseridos no agronegócio mais tecnificado, obtendo ganhos expressivos.

Importância do setor agroindustrial

A produção de grãos, frutas, vegetais, laticínios, carnes são extremamente importante para a sobrevivência da população mundial, suprimindo suas necessidades nutricionais e fornecendo energia para o corpo desempenhar suas atividades diariamente. Contudo é notório salientar que o crescimento populacional, aliado ao desenvolvimento econômico de alguns países, melhoria de renda tem aumentando significativamente a demanda por alimentos em escala global (VALIN et al., 2014).

Segundo dados da FAO (2013), o suprimento de alimentos triplicou desde a década de 1960. Silva et al., 2009 salienta que tudo isso tem obrigado a indústria de alimentos a se expandir de forma expressiva, produzindo alimentos processados, de fácil e rápido preparo.

Além da demanda por alimentos, também existe a demanda por energia. Boa parte da produção agrícola é destinada para a produção de energia, a exemplo do milho, cana de açúcar, beterraba, mamona, que são destinados para produção de biocombustível. Nos Estados Unidos, a produção de milho, na safra 2015/2016, segundo a estimativa do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, corresponderá a aproximadamente 94% do total de grãos

existentes no país, isto é, 345.075 toneladas. Desse total, cerca de 250.000 toneladas serão destinadas a produção de Etanol (USDA, 2015).

Nesse contexto, a agroindústria tem se destacado por produzir boa parte desses insumos. A agroindustrialização tem surgido como opção promissora no beneficiamento dos produtos agrícolas e, conseqüentemente, agregando valor a estes, além de absorver os trabalhadores rurais, permitindo-lhes incrementar sua renda (BORTOLUZZI, 2013).

Agroindústrias familiares

Para Trenti e Wesz Junior (2004) os proprietários das agroindústrias familiares são pequenos produtores rurais e são caracterizados pela verticalização da produção onde são os próprios produtores que fazem o beneficiamento da matéria-prima. O autor ainda destaca que as agroindústrias familiares também podem se organizar em pequenas cooperativas ou associações, otimizando espaço, diversificando e/ou ampliando sua produção.

Para Gazolla e Schneider (2013), as agroindústrias familiares são caracterizadas, como o próprio nome sugere, pela forma familiar de gestão, mão-de-obra e produção; por ser de pequeno a médio porte, agregando valor às matérias-primas produzidas na própria comunidade ou em seu entorno, agregando valor econômico, tanto para a comunidade quanto para região, devido grande parte da produção seja destinada a mercados locais. As agroindústrias familiares possuem a capacidade de preservar a tradição alimentar de uma determinada região mediante produção de comidas típicas.

De acordo com Mior (2005) para ser denominada agroindústrias familiares estas devem estar localizada em meio rural, fazer uso de maquinários e equipamentos em escala menor, matéria-prima gerada na própria comunidade ou em sua vizinhança, utilização de mão-de-obra da própria família ou comunidade e utilizar meios de produção própria, geralmente propagada de forma empírica através das gerações.

Diante do exposto, a agroindústria adquire uma importância cada vez maior no processo de desenvolvimento de regiões semiáridas, pela possibilidade de gerar maior valor agregado à produção agropecuária no meio rural, além de reunir a economia do campo ao sistema industrial. Destacando também que essas empresas fixam a mão de obra no campo e incrementa o recolhimento de impostos nas pequenas cidades, além de diminuir a migra-

ção rural/urbana, principalmente dos jovens, pois prioriza a utilização de mão de obra do setor rural no industrial, evitando, dessa forma, a necessidade de ampliar-se a estrutura urbana. A agroindústria permite também obter parte da produção das propriedades agrícolas, reduzindo o excedente que não seria aproveitado sem a presença desse tipo de empresa (MORATO; TEIXEIRA, 2010).

O consumo de água e a geração de efluentes nas agroindústrias

A qualidade da água é um fator de suma importância para o setor, sendo motivo de preocupação por parte do Poder Público. No ano de 2011, o arcabouço legal passou por extensa revisão e ampliação, com novas abordagens, sendo publicada em 12 de dezembro, a Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011). Esta nova normativa dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, bem como seu padrão de potabilidade, revogando a Portaria nº 518, de 25 de março de 2004 (BRASIL, 2004).

A Portaria nº 368, de 4 de setembro de 1997 (BRASIL, 1997) aprova o Regulamento Técnico sobre as condições Higiénico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. Quanto à qualidade da água de abastecimento para a indústria de alimentos, este regulamento estabelece:

Deverá dispor de um abundante abastecimento de água potável, com pressão adequada e temperatura conveniente, um apropriado sistema de distribuição e adequada proteção contra a contaminação. Em caso de necessidade de armazenamento, dever-se-á dispor de instalações apropriadas e nas condições indicadas anteriormente. Neste caso, é imprescindível um controle frequente da potabilidade da referida água (BRASIL, 2004, p. 5).

Conforme destaca Lima e Cunha (2011), o consumo de água em agroindústrias depende do seu setor sendo que alguns consomem maiores quantidades que outros, conforme pode ser visto na Tabela 1.

A quantidade de água e conseqüentemente dos efluentes gerados está intimamente ligado ao tipo de produto a ser gerado, ao tipo de processo, da própria qualidade da água e das práticas de gestão adotadas (VOURCH et al., 2008).

Tabela 1. Consumo de água de acordo com o setor industrial

| Segmento Industrial | Distribuição do Consumo de Água (%) | | |
|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------|
| | Resfriamento sem Contato | Processos e Atividades Afins | Uso Sanitário e Outros |
| Abatimento e limpeza de aves | 12 | 77 | 12 |
| Laticínios | 53 | 27 | 19 |
| Frutas e Vegetais | 19 | 67 | 13 |
| Açúcar de cana-de-açúcar | 30 | 69 | 1 |

FONTE: FIESP/CIESP, 2009.

A Resolução Conama nº 430 de 13 de maio de 2011, que tem por função, estabelecer condições e padrões de lançamento de efluentes ao meio ambiente. O Art. 3º desta Resolução estabelece que:

Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis.

O lançamento de efluentes agroindustriais em corpos hídricos receptores deve atender aos padrões de lançamento estipulados por normas e regulamentações. Para isso, é necessário a adoção de procedimentos e tecnologias de controle efetivo para estes efluentes. As diferentes composições físicas, químicas e biológicas; a potencialidade de poluição e contaminação; ponto de desagüe de efluentes são indicativos preponderantes da necessidade de caracterizar, quantificar e tratar adequadamente os efluentes antes de dispor no meio ambiente (FARNEDA et al., 2007). Pelo fato de grande parte das agroindústrias familiares estarem localizadas em propriedades rurais, dividindo espaço com a criação de animais, a exemplo de bovinos, suínos e aves, pode vir a ocasionar contaminação das águas, pois, com o escoamento da água das chuvas, poderão levar consigo fezes e/ou urina destes animais, para o ponto de captação da água utilizada no processo produtivo (NAIME et al., 2009).

Segundo Furtado (2005) o reuso de água nos países desenvolvidos já é uma realidade, porém no Brasil ainda encontra algumas dificuldades em virtude da falta de alternativas de tratamento que gerem efluentes com a qualidade dentro das normativas estabelecida para águas residuárias. Para se ter uma ideia, nos Estados Unidos, aproximadamente 60% das indústrias possuem sistemas economicamente viáveis de reuso dos seus efluentes, reduzindo o consumo de água e conseqüentemente, reduzindo custos. Sousa et al. (2006) ainda enfatiza que na Região Nordeste do Brasil, esta prática pode se tornar promissora no tocante a convivência com a seca.

Simões et al. (2013) apresenta algumas vantagens do reaproveitamento da água residuária para fins agrícolas que vai além da conservação das águas disponíveis. Estas águas, devido a sua carga orgânica e sendo devidamente tratada, é rica em nutrientes, reduzindo a necessidade de fertilizantes químicos, ocasionando redução de gastos e preservando o meio ambiente.

A Resolução nº 54, de 28 de novembro de 2005 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, destaca que:

Considerando que o reuso de água se constitui prática de racionalização e de conservação de recursos hídricos, conforme princípios estabelecidos na Agenda 21, podendo tal prática ser utilizada como instrumento para regular a oferta e a demanda de recursos hídricos.

Segundo Ramjeawon (2000), o setor de alimentos ganha destaque pelo fato de consumir grande quantidade de água e, conseqüentemente, maior geração de efluentes por unidade produzida. Operações de limpeza de silos, tanques, pasteurizadores, homogeneizadores e tubulações geram um grande volume de efluente com uma elevada carga orgânica.

De acordo com Ramasamy e Abbase (2000), uma indústria de beneficiamento de leite possui uma exigência de água para lavagem e limpeza na ordem de 2 a 5 litros por litro de leite utilizado. Com isso, o volume de efluentes gerado é bastante elevado, possuindo uma elevada concentração de matéria biodegradável.

De acordo com Machado et al. (2002), a maior parte dos efluentes são oriundos de processos de lavagem e limpeza. Daufin (2001) complementa que estas opera-

ções consistem no enxágue e desinfecção dos recipientes de leite, tanques e tubulações, que tem finalidade de remover resíduos de leite e/ou qualquer corpo estranho ao processo de produção e, por fim, na lavagem de pisos, bancadas, paredes, etc. todas essas operações correspondem cerca de 50 a 95% do volume total de efluentes gerados.

Impactos gerados pelo setor agroindustrial

Os empreendimentos agroindustriais constituem em uma importante fonte de geração de renda e desenvolvimento de uma determinada região, agregando valor aos produtos gerados. Entretanto, quando inexistente um sistema de gestão ambiental, esta pode provocar sérios danos ao meio ambiente, a exemplo do destino final dos efluentes e resíduos sólidos gerados durante a cadeia produtiva, podendo poluir e/ou contaminar rios, lagos, lençóis freáticos, solos e ar.

É importante salientar que a água constitui em um dos principais vetores de proliferação de microrganismos patogênicos, podendo contaminar suprimentos de água potável, para recreação, irrigação e criação de espécies aquáticas.

Dentre as principais agroindústrias existentes no semiárido nordestino brasileiro destaca-se a de beneficiamento de leite. Nos últimos anos, de acordo com o IBGE (2012) apud José Filho et al. (2013), o Brasil vem apresentando constante crescimento na produção de leite, sendo que, em 20 anos, sua produção cresceu 103,1%. O IBGE (2015), apenas no 1º trimestre de 2015, a aquisição de leite por laticínios foi de 6,128 bilhões de litros. Entretanto, devem-se levar em consideração que esses números são os que foram contabilizados pela Inspeção Sanitária, visto que esses números podem aumentar em virtude de um número considerável de agroindústrias operarem na informalidade, principalmente as agroindústrias familiares.

Este empreendimento agroindustrial é responsável pela geração de elevados volumes de efluentes. Carvalho et al. (2015) afirmam que seus efluentes geralmente são compostos de leite (ou soro de leite) e água de limpeza dos utensílios, maquinários e instalações. Estes efluentes são caracterizados por alta concentração de material orgânico.

O volume de efluente gerado irá depender de alguns fatores, tal como, tipo de produto gerado, técnicas, processos e equipamentos usados na produção. Para fabricação do queijo tipo coalho, por exemplo, a cada 10 litros de leite utilizados, são gerados 9 litros de soro.

Janczukowicz et al. (2008) afirmam que todos os efluentes gerados no decorrer da cadeia produtiva podem ser tratados juntos, com exceção do soro de leite, devido a sua alta concentração orgânica e complexa biodegradação.

Efluentes com elevada carga orgânica poderá causar inúmeros inconvenientes nos sistemas convencionais de tratamento de esgoto. A lactose e a gordura presente no efluente podem ser consideradas uns dos maiores responsáveis pela elevação dos níveis de Demanda Química de Oxigênio (DQO) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) (JANCZUKOWICZ et al., 2008)

Quanto ao pH, os efluentes oriundos de agroindústrias de laticínios apresentam valores que oscilam entre

3,3 a 9,0. O nitrogênio total oscila de 0,01 a 1,7 g.L⁻¹ e o fósforo atinge valores entre 0,006 a 0,5 g.L⁻¹. Valores elevados de nitrogênio e fósforo elevarão as chances de eutroficação de corpos hídricos. O nitrogênio amoniacal, em doses elevadas, apresentará efeito tóxico aos microrganismos aquáticos (CARVALHO et al., 2015).

Para Picó e Barceló (2012) a avaliação de contaminantes emergentes em água é uma importante ferramenta para entender e quantificar os dados sofridos pelos organismos e suas comunidades. Lembrando que o homem, por ser o topo da cadeia alimentar, possui maiores chances de exposição a estes contaminantes, resultando em possíveis problemas de saúde.

Boxall (2012) destaca que os contaminantes emergentes não são necessariamente novas substâncias, mas que tem estado presente no meio ambiente há bastante tempo, porém, apenas recentemente sua presença e significância estão sendo avaliados.

O teor de matéria orgânica elevado em um determinado corpo hídrico poderá intensificar um fenômeno denominado eutrofização, que consiste no aumento da concentração de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo.

Segundo Macedo e Sipaúba-Tavares (2010), a eutrofização pode ocorrer de forma natural, porém lenta, em virtude da lixiviação de nutrientes que acabam aportando em corpos hídricos. Também pode ocorrer de forma artificial ou antrópica, isto é, quando induzida pelo homem através de ações como despejo de efluentes sem tratamento em corpos hídricos e práticas agrícolas inadequadas. Com essa quantidade de nutrientes presentes na água torna o ambiente favorável para o desenvolvimento de determinadas espécies fitoplanctônicas, a exemplo das cianobactérias e microalgas (BATISTA et al., 2013).

A ANA (2011) destaca que as cianobactérias podem produzir de liberar nas águas toxinas que poderão causar efeitos danosos a saúde de seres humanos e animais que as ingerirem ou que se exponham a águas com elevados níveis.

Outro fator preocupante é a presença de metais pesados em água. Quantidades significativas são despejadas em rios e lagos diariamente, podendo se acumular na biota aquática e causar sérios danos ao meio. Os metais pesados possuem efeito bioacumulativo e se propagam no meio ambiente e na cadeia alimentar, podendo atingir concentrações tóxicas, elevando as chances de morte dos organismos que fazem uso dessas águas (YI et al., 2011).

Além das alterações físico-química mencionadas acima, também merece destaques os contaminantes microbiológicos. Rusiñol et al. (2013) salientam que criações de ovinos, bovinos, aves e suínos, por meio dos dejetos gerados, se constitui em um importante mecanismo de contaminação microbiológica em águas, colheitas e alimentos, lançando altas concentrações de patógenos no meio ambiente. Os referidos autores constataram a presença de polyomavirus, oriundos da urina dos ovinos, em efluentes agroindustriais e em rios próximos. Calgua et al. (2013) destacam que o tratamento convencional é insuficiente para eliminar patógenos de origem viral.

Segundo Diallo et al. (2013), os efluentes oriundos de abatedouros também apresentam elevadas concentrações de organismos microbiológicos, em especial dos coliformes termotolerantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar os artigos supracitados, pode-se afirmar que as agroindústrias familiares ainda precisam adotar um sistema eficiente de gestão e controle ambiental, cujo objetivo é de aperfeiçoar o processo produtivo destas agroindústrias e utilizar o que antes era resíduo, como o caso do soro de leite, como matéria prima para fabricação de subprodutos. Para isso é necessário promover treinamentos de capacitação, além de conscientizar os proprietários e funcionários no que diz respeito à problemática ambiental sem afetar a saúde financeira destas empresas rurais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, B. P. de. **As relações entre o homem e a natureza e a crise socioambiental**. Rio de Janeiro, RJ. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), 2007.

ANA. Agência Nacional das Águas. **Cuidando das águas: soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos**. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília, 2011. 154p. Disponível em: <http://www.sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/ANA%202011%20Cuidando%20das%20águas%20-%20PORTUGUESE.pdf>. Acesso em: 30 set. 2015.

BATISTA, A. D.; SUZUKI, L. Y.; KURODA, E. K. Avaliação da toxicidade de extratos de cepas de cianobactérias com diferentes organismos-teste. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, n. 9. 2013.

BELLIA, V. **Introdução à economia do meio ambiente**. Brasília: IBAMA, 1996.

BEZERRA, M. C. de L.; BURSZTYN, M. (coordenadores). **Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis: Consórcio CDS/UnB/Abipti. 2000. 223p.

BHATIA, M.; GOYAL, D. Analyzing remediation potential of wastewater through wetland plants: A review. **Environmental Progress & Sustainable Energy**, 33, 2014. 9-27.

BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é e o que não é**. Petrópolis: Vozes, 2012.

BORTOLUZZI, D. L. **Agroindústria familiar rural e desenvolvimento econômico: um estudo no município de doutor Maurício Cardoso/RS**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Faculdade Horizontina, Horizontina, 2013. Disponível em: <http://www.fahor.com.br/publicacoes/TFC/Economia/2013/Eco_Dinara.pdf>. Acesso em: 02 out. 2015.

BOXALL, A. **New and Emerging Water Pollutants Arising from Agriculture**. Organization for Economic Corporation and Development (OECD). Environment Department, University of York, OECD Publishing, United Kingdom. 2012. Disponível em:

- <<http://www.oecd.org/tad/sustainable-agriculture/49848768.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2015.
- BRASIL, CONAMA. **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/CONAMA/legiabre.cfm?cdlegi=646>>. Acesso em: 16 nov. 2015.
- BRASIL, CONAMA. Resolução. 357, de 17 de março de 2005. **Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA**, v. 357, 2005. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/CONAMA/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2015.
- BRASIL. **Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011.** Ministério da Saúde. 2011. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt-2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 05 nov. 2015.
- BRASIL. **Portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997.** Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/concursos/em_andamento/portarias/port%20368.doc>. Acesso em: 09 nov. 2015.
- BRASIL. Portaria Nº 518/GM em 25 de março de 2004. Ministério da Saúde. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2004/GM/GM-518.htm>>. Acesso em: 02 nov. 2014.
- BRUNDTLAND, G. H. **Nosso futuro comum:** comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- CALGUA, B.; FUMIAN, T.; RUSIÑOL, M.; RODRIGUEZ-MANZANO, J.; MBAYED, V. A.; BOFILL-MAS, S.; MIAGOSTOVICH, M.; GIRONES, R. Detection and quantification of classic and emerging viruses by skimmed-milk flocculation and PCR in river water from two geographical areas. **Water Research**, 47, 2013. 2797-2810.
- CARVALHO, D. L. D.; SOUZA, M. A. C. D.; ZEMPULSKI, D. A. Utilização do Método Eletrocoagulação para tratamento de efluentes industriais. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, 3, 2015.
- CARVALHO, M. de. **O que é natureza.** Editora Brasiliense: Coleção Primeiros Passos. 2. ed. São Paulo, 2003.
- COPETTI, A.C.C. **Resíduos de agroindústrias familiares:** impactos na qualidade da água e tratamento com técnicas simplificadas. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.
- DAUFIN, G.; ESCUDIER, J.P.; CARRERE, H.; BEROT, S.; FILLAUDEAU, L.; DECLoux, M. Recent and emerging applications of membrane processes in the food and dairy industry. **Food and Bioproducts Processing**. v. 79, n. 2, p. 89-102, 2001.
- DIALLO, A. A.; BRUGÈRE, H.; KÉROURÉDAN, M.; DUPOUY, V.; TOUTAIN, P.-L.; BOUSQUET-MÉLOU, A.; OSWALD, E.; BIBBAL, D. Persistence and prevalence of pathogenic and extended-spectrum beta-lactamase-producing *Escherichia coli* in municipal wastewater treatment plant receiving slaughterhouse wastewater. **Water Research**, 47, 2013. 4719-4729.
- DIAS, R. **Planejamento do turismo:** política e desenvolvimento do turismo no Brasil. São Paulo: ATLAS, 2003.
- FAO. **Dairy production and products:** Milk production. 2013. Disponível em: <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-production/en/#.VLgEk8m_bGs>. Acesso em: 15 jan. 2015.
- FARNEDA, F. Z.; LUTINSKI, J. A.; GARCIA, F. R. M. Monitoramento de efluentes em agroindústrias de Chapecó, Santa Catarina. **Revista de Ciências Ambientais**, Canoas, v.1, n.2, p. 67 a 82, 2007.
- FAVERET FILHO, P.; PAULA, S. de. **A agroindústria.** Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico E Social - BNDES, v. 50, p. 77-99, 2005.
- FIESP/CIESP. Conservação e Reuso de Água. **Manual de Orientações para o Setor Industrial**, Vol. 1. São Paulo, 2009, p. 23-36.
- JOSÉ FILHO, R.; REIS, C. D.; SILVA, R. G. D. **Cenários para o leite e derivados na Região Nordeste em 2020**, SEBRAE, Recife, 2013.
- FURTADO, M.R. **Reuso de Água – Tarifas em alta incentivam os primeiros projetos na indústria.** Revista Química e Derivados, n. 444, 2005. Disponível em: <<http://www.quimica.com.br/revista/qd444/reusol.html>>. Acesso em: 04 ago. 2015.
- GAZOLLA, Marcio; SCHNEIDER, Sergio. Qual "fortalecimento" da agricultura familiar?: uma análise do Pronaf crédito de custeio e investimento no Rio Grande do Sul. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 51, n. 1, p. 45-68, Mar. 2013.
- GUILHOTO, J.J.M.; ICHIHARA, S.M.; SILVEIRA, F.G.; DINIZ, B.P.C.; AZZONI, C.R.; MOREIRA, G.R.C. A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados. In: Encontro Nacional de Economia, 35., 2007. Recife, PE. **Anais...** Recife, PE: ANPEC, 2007.
- IBGE. **Estatística da Produção Pecuária Junho de 2015.** Brasília: IBGE, 2015.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006.** 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri_familiar_2006_2/default.shtm>. Acesso em: 10 jul. 2014.
- INBS. Instituto Brasileiro de Sustentabilidade. **A relação homem-meio ambiente.** 2013. Disponível em: <<http://www.inbs.com.br/ead/Arquivos%20Cursos/SANeMeT/A%20rela%C3%A7%C3%A3o%20home-m-natureza.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2015.
- JANCZUKOWICZ, W.; ZIELIŃSKI, M.; DĘBOWSKI, M. Biodegradability evaluation of dairy effluents originated in selected sections of dairy production. **Bioresource Technology**, 99, 2008. 4199-4205.
- LERIPIO, A. de A.; CAMPOS, L. M. de S.; SELIG, P. M. O papel da percepção na educação e desempenho ambiental das organizações: uma discussão sobre o tema. **Contrapontos**, Itajaí, v.3, n.1, p. 119-129, 2003.

- LIMA, K.P. de.; CUNHA, M.A.A. da. Gestão ambiental em agroindústrias familiares do município de Francisco Beltrão. **Synergismus scyentifica UTFPR**, v. 6, n. 1, 2011.
- MACEDO, C. F.; SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Eutrofização e qualidade da água na piscicultura: consequências e recomendações. **Bol. Inst. Pesca**, 36, 2010. 149-163.
- MACHADO, R. M. G.; FREIRE, V. H.; SILVA, P. C.; FIGUERÊDO, D. V.; FERREIRA, P. E. **Controle ambiental nas pequenas e médias indústrias de laticínios**. 1 ed. Belo Horizonte: Segrac, 2002, 223 p.
- MARINHO, M. B. **Novas relações sistema produtivo/meio ambiente – do Controle à prevenção da poluição**. 198 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2001.
- MDS. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Agricultura Familiar**. 2014. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/falemds/perguntas-frequentes/bolsa-familia/programas-complementares/beneficiario/agricultura-familiar>>. Acesso em: 14 jul. 2014.
- MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. de C. P.; GALVAO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto contexto - enferm.**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, Dez. 2008.
- MENESES, C. S. **Resíduos gerados nas agroindústrias da microrregião de própria e as práticas de gestão ambiental adotadas**. Dissertação. Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2006.
- MIOR, L. C. **Agricultores familiares, agroindústrias e redes de desenvolvimento rural**. Chapecó, Unochapecó, Editora Argos. Chapecó, 2005, 338p.
- MORATO, L. A. N.; TEIXEIRA, R. M. Perfil e gestão de agroindústrias no semiárido sergipano. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 12, n. 3, p. 9-369, 2010.
- NAIME, R. H.; CARVALHO, S.; NASCIMENTO, C. A. Avaliação da qualidade da água utilizada nas agroindústrias familiares do vale dos sinos. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.2, n.1, p. 105-119, jan./abr. 2009 - ISSN 1981-9951.
- OLIVEIRA, G. B. de. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. **Rev. FAE**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 37-48, maio/ago, 2002.
- PICÓ, Y.; BARCELÓ, D. Emerging contaminants in biota. **Analytical and bioanalytical chemistry**, p. 1-2, 2012.
- PRIBERAM. **Dicionário Priberam da Língua Portuguesa**. Disponível em: <<http://www.priberam.pt/dlpo/>>. Acesso em: 02 mai. 2013.
- RAMASAMY, E. V.; ABBASE, S. A. Energy recovery from dairy wastewaters: impacts of biofilm support system on anaerobic CST reactors. **Applied Energy**. n. 65, 2000. p. 91-98.
- RAMJEAWON, T. Cleaner production in Mauritian cane-sugar factories. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v.8, p. 503-510, 2000.
- RUSIÑOL, M.; CARRATALÀ, A.; HUNDESA, A.; BACH, A.; KERN, A.; VANTARAKIS, A.; GIRONES, R.; BOFILLMAS, S. Description of a novel viral tool to identify and quantify ovine faecal pollution in the environment. **Science of The Total Environment**, 458-460, 2013. 355-360.
- SACHS, I. As cinco dimensões do ecodesenvolvimento. In: **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Studio Nobel, 1993.
- SANTOS, M. **Metamorfose do espaço habitado**. São Paulo: HUCITEC, 1996. 124p.
- SCATOLIN, F. D. **Indicadores de desenvolvimento: um sistema para o Estado do Paraná**. Porto Alegre, 1989. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do rio Grande do Sul.
- SILVA, C. A. D.; BAKER, D.; SHEPHERD, A. W.; JENANE, C.; MIRANDA-DA-CRUZ, S. **Agro-industries for development**, CAB Intenational, Roma, 2009. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/017/i3125e/i3125e00.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2015.
- SIMÕES, K.S.; PEIXOTO, M.F.S.P.; ALMEIDA, A.T.; LEDO, C.A.S.; PEIXOTO, C.P.; PEREIRA, F.A.C. Água residual de esgoto doméstico tratado na atividade microbiana do solo e crescimento da mamoneira. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n.5, p. 518-523, 2013.
- SOUSA, J.T.; HENRIQUE; I.N.; LEITE; V.D.; LOPES, W. S. Tratamento de águas residuárias: uma proposta para a sustentabilidade ambiental. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 1, p. 90-97, 2006.
- SULZBACHER, A. W. Agroindústria familiar rural: Caminhos para estimar impactos sociais. In: **XIX Encontro Nacional de Geografia Agrária**, São Paulo, 2009, pp. 1-25.
- TRENTIN, I. C. L.; WESZ JUNIOR, V. J. **Desenvolvimento e agroindústria familiar**. 2013. Disponível em: <http://www.filo.unt.edu.ar/centinti/cehim/jor-na-das_antrop/desenvolvimento%20e%20agroindustria%20fa milair.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2014.
- TRENTIN, I. C. L.; WESZ JUNIOR, V. J. **Desenvolvimento e agroindústria familiar**. 2004. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/12/05P305.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2015.
- USDA. **Crop Production (November 2015)**. 2015. Disponível em: <<http://www.usda.gov/nass/PUBS/TODAYRPT/crop1115.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2015
- VALIN, H.; SANDS, R. D.; VAN DER MENSBRUGHE, D.; NELSON, G. C.; AHAMMAD, H.; BLANC, E.; BODIRSKY, B.; FUJIMORI, S.; HASEGAWA, T.; HAVLIK, P.; HEYHOE, E.; KYLE, P.; MASON-

D'CROZ, D.; PALTSEV, S.; ROLINSKI, S.; TABEAU, A.; VAN MEIJL, H.; VON LAMPE, M.; WILLENBOCKEL, D. The future of food demand: understanding differences in global economic models. **Agricultural Economics**, 45, 2014. 51-67.

VOURCH, M.; BALANNEC, B.; CHAUFER, B.; DORANGE, G. Treatment of dairy industry wastewater by reverse osmosis for water reuse. **Desalination**, v. 219, p. 190-202, 2008.

YI, Y.; YANG, Z.; ZHANG, S. Ecological risk assessment of heavy metals in sediment and human health risk assessment of heavy metals in fishes in the middle and lower reaches of the Yangtze River basin. **Environmental Pollution**, 159, 2011. 2575-2585.