

Desafios da transição da rizicultura convencional para a orgânica em uma bacia hidrográfica

Nas regiões da planície da bacia hidrográfica do rio Camboriú, é realizado o plantio de arroz irrigado, atividade agrícola mais desenvolvida na região. O presente estudo visou avaliar os desafios da transição da rizicultura convencional para a orgânica na bacia hidrográfica do rio Camboriú. Para tanto, foram realizadas duas entrevistas nas propriedades de cultivo de arroz orgânico na região do extremo sul catarinense, uma localizada em Meleiro e na área de produção da Epagri de Araranguá. Também foram realizadas duas entrevistas em duas propriedades de cultivo de arroz convencional e uma de transição para o cultivo orgânico de arroz em Camboriú. Além disso, foi realizado o levantamento da demanda hídrica da rizicultura na bacia hidrográfica de Camboriú para o ano de 2015. Por meio dos estudos realizados, ficou evidente que o estabelecimento de uma rizicultura ecológica na bacia do rio Camboriú trará ganhos para os produtores e consumidores, o meio ambiente e a qualidade dos recursos hídricos, porém o principal desafio será o convencimento dos rizicultores da bacia sobre a viabilidade da nova técnica e o estabelecimento de uma política pública efetiva.

Palavras-chave: Rizicultura Ecológica; Rio Camboriú; Agroecologia.

Challenges of the transition from conventional to organic rice production in a river basin

In the plain regions of the Camboriú River Basin, irrigated rice is planted, a more developed agricultural activity in the region. The present study aimed to evaluate the challenges of the transition from conventional to organic rice cultivation in the Camboriú river basin. For this purpose, two interviews were conducted on organic rice cultivation properties in the southern region of Santa Catarina, one located in Meleiro and in the production area of Epagri in Araranguá. Two interviews were also carried out on two conventional rice cultivation properties and one transition for organic rice cultivation in Camboriú. In addition, a survey was made of the water demand for rice cultivation in the Camboriú watershed for the year 2015. Through the studies carried out, it is evident that with the establishment of an ecological rice cultivation in the Camboriú river basin, gains will be obtained for the producers, the environment, and the quality of water resources, but it was clear that the main challenge would be to convince rice farmers in the basin of the viability of the new technique and the establishment of an effective public policy.

Keywords: Ecological Rice Production; Camboriú River; Agroecology.

Topic: **Agroecologia**

Received: **10/02/2018**

Approved: **24/03/2018**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Letícia Rabelo 
Instituto Federal Catarinense, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2689442132214125>
<http://orcid.org/0000-0002-7749-3451>
lerabelo@gmail.com

Michelli Loyola Twardowsky Bova 
Universidade do Vale do Itajaí, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1844376456716783>
<http://orcid.org/0000-0002-2504-9850>
michellibova@hotmail.com

Marcus Polette 
Universidade do Vale do Itajaí, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0412902005436369>
<http://orcid.org/0000-0003-0437-4205>
mpolette@univali.br

Paulo Ricardo Schwingel 
Universidade do Vale do Itajaí, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5772922139047587>
<http://orcid.org/0000-0002-1810-9528>
schwingel@univali.br



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2018.003.0002

Referencing this:

RABELO, L.; BOVA, M. L. T.; POLETTE, M.; SCHWINGEL, P. R.. Desafios da transição da rizicultura convencional para a orgânica em uma bacia hidrográfica. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.9, n.3, p.12-24, 2018. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2018.003.0002>

INTRODUÇÃO

O mundo tem experimentado problemas globais nos últimos anos, vinculados à relação agricultura e alimentação, tais como a escassez, a fome, a desnutrição, a insegurança e a contaminação de alimentos, além da pobreza, das mudanças climáticas e da crise financeira (FAO, 2015). Dado este panorama, a agricultura convencional foi estabelecida como uma prática agrícola aceita como norma predominante, sendo que esta agricultura se caracteriza pela mecanização, monocultivos, busca de produtividade, rentabilidade máximas e uso de insumos sintéticos, como fertilizantes químicos, agrotóxicos e organismos geneticamente modificados (ZAMILPA et al., 2016). Nesse sentido, a agricultura convencional negligencia a preservação ambiental, a qualidade de vida da população e em especial, a preservação de aspectos qualitativos e quantitativos dos recursos hídricos.

A qualidade de vida de uma população está diretamente relacionada com a qualidade da água e sua disponibilidade, seja nas paisagens natural, rural, periurbana e urbana. Os recursos hídricos são bens de relevante importância para a sociedade, pois a água é consumida em quase todas as atividades humanas. Os mananciais são importantes para manutenção da vida no planeta, bem como a estabilidade social e econômica, pois todas as regiões dependem da disponibilidade da água para seu desenvolvimento (GORDON, 2004; ANTUNES et al., 2007; BLUME et al., 2010). O aumento da intensidade e variedade das demandas tem gerado conflitos entre usuários, assim uma forma eficiente de evitar e administrar estes conflitos é a gestão integrada do uso, controle e conservação dos recursos hídricos, a qual inclui a agricultura como um dos componentes relevantes.

A bacia hidrográfica do rio Camboriú (BHRC), no Estado de Santa Catarina, tem como sua principal atividade agrícola o plantio de arroz de maneira convencional, onde está bacia é composta por dois municípios, Camboriú e Balneário Camboriú. Em Camboriú estão localizadas as nascentes da bacia hidrográfica, sendo sua preservação uma questão estratégica para o desenvolvimento socioeconômico da região. Além disso, no rio Camboriú, está localizado o principal sistema de captação de água para o abastecimento público de ambos os municípios.

De acordo com Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado (SOSBAI, 2014), em Santa Catarina, o arroz irrigado é cultivado em aproximadamente 149.000 hectares, distribuído em cinco regiões distintas por suas condições geográficas e edafoclimáticas: Alto, Médio e Baixo Vale do Itajaí, Litoral Norte e região Sul de Santa Catarina. No município de Camboriú, a produção de arroz ocupa uma área total de 970 hectares (IBGE, 2016), produzindo em média 140 a 150 sacas/ha/ano, de forma convencional. Vale ressaltar que o número de produtores vem diminuindo ao longo do tempo, devido à ocupação urbana de condomínios na zona rural, em contraponto ao cenário da necessidade do aumento da produção mundial de alimentos em 60% até 2050 (FAO, 2015).

A pressão urbana exercida por Balneário Camboriú, sobre o município de Camboriú cresceu nos últimos anos, visto que Camboriú é uma cidade dormitório de munícipes que trabalham em Balneário Camboriú e região. Tal pressão tem intensificado a construção civil em Camboriú e incentivado o

estabelecimento de condomínios na zona urbana, a qual corresponde a aproximadamente 20% da área total do município, ocasionando avanço de construções na zona rural. Com a valorização dos terrenos na região, os condomínios estão se estabelecendo em áreas próximas a lavouras de arroz, sinalizando uma tendência de ocupação das áreas agrícolas, causando impactos nos recursos hídricos, no solo, na cobertura vegetal e causando alterações na paisagem natural. Tais áreas são pouco adequadas para ocupação urbana, pois são naturalmente inundadas periodicamente, o que torna esses locais mais adequados para a prática de rizicultura.

A agricultura é o maior usuário do recurso água e polui mais do que qualquer outra fonte individual, inclusive as utilizadas para abastecimento público (GLIESSMAN, 2001; EBERHARDT et al., 2005; FAO, 2015). Atualmente, cerca de 70% de todas as fontes de água de superfície e subterrâneas, estão ameaçadas por pesticidas, ocorrendo problemas de contaminação ambiental em virtude do manejo inadequado, transporte, lixiviação e escoamento superficial. Essas contaminações podem comprometer áreas agricultáveis, o abastecimento público, animais e pessoas (GLIESSMAN, 2001; MOREIRA, 2013). Segundo o estudo desenvolvido por Gasparini e Vieira (2010), na zona costeira centro-sul de Santa Catarina, a população parece estar ciente, mas indiferente aos efeitos negativos para a saúde humana e dos demais seres vivos decorrentes do padrão dominante do cultivo de arroz irrigado.

Devido aos problemas citados, muitos países têm adotado políticas públicas que promovam a transição da produção convencional para a orgânica, o consumo, a produção sustentável e o abastecimento de frutas, grãos e hortaliças orgânicas, visando à segurança ambiental e nutricional e à promoção da saúde da população (PADUA et al., 2013; RODRÍGUEZ et al., 2013). Um exemplo de política pública que promove essa ideia no Brasil é o Plano Nacional da Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO), estabelecido em 2013 (MDA, 2016). O estabelecimento dessas políticas é importante para a promoção da saúde da população, pois pesquisas demonstram que frutas e hortaliças cuja produção tenha controle ou ausência de utilização de agroquímicos, desempenham função protetora no surgimento de doenças. Uma dieta com grande quantidade e variedade de frutas e hortaliças está associada à prevenção de 20% ou mais dos casos de câncer (MOREIRA, 2013).

Diante dos dados apresentados e devido a inexistência da técnica de rizicultura orgânica estabelecida na bacia hidrográfica do rio Camboriú, este artigo visa contribuir no incentivo à transição para uma rizicultura ecológica na bacia, que favoreça nos aspectos sociais, econômicos e ambientais. No aspecto social devido a uma melhor qualidade de vida dos agricultores por não manusearem venenos em sua atividade de trabalho. No aspecto econômico relacionado ao valor agregado dos produtos orgânicos e à venda aos consumidores finais com menos intermediários no processo. E no aspecto social pela melhor qualidade e quantidade das águas dos mananciais da bacia devido a maior preservação das matas ciliares e a redução ou não utilização de agrotóxicos e fertilizantes químicos. Valorizando a prática do plantio de arroz, com a agregação de valor por ser realizada de maneira sustentável, podendo limitar dessa forma a ocupação desordenada do solo, que viola o direito das comunidades locais de viver em ambientes saudáveis.

Neste sentido, o presente estudo visou avaliar os desafios da transição da rizicultura convencional para a orgânica na bacia hidrográfica do rio Camboriú. Para tanto, foram realizadas entrevistas em duas propriedades de cultivo de arroz orgânico na região do extremo sul catarinense, uma localizada em Meleiro e na área de produção da Epagri de Araranguá. Também foram realizadas entrevistas em duas propriedades de cultivo de arroz convencional e uma de transição para o cultivo orgânico de arroz em Camboriú. Além disso, foi realizado o levantamento da demanda hídrica da rizicultura na bacia hidrográfica de Camboriú para o ano de 2015.

REVISÃO TEÓRICA

Agricultura convencional versus agricultura orgânica

Em meados do século passado, o campo recebeu um pacote de insumos que proporcionou uma expansão da produção agrícola. Trata-se da chegada das máquinas agrícolas, das sementes melhoradas, dos defensivos químicos (*e.g.* bactericidas, inseticidas, herbicidas) e dos fertilizantes sintéticos (adubos artificiais), quase sempre aplicados em monoculturas. Porém, esses elementos associados com práticas agrícolas degradatórias, provocaram uma série de impactos nas zonas rurais: contaminação da água, erosão, assoreamento, doenças humanas, perda da diversidade biológica, entre outros. Essas características explicam a agricultura convencional (GLIESSMAN, 2001; ALTMANN et al., 2004; MAZZOLENE et al., 2006; GARCIA et al., 2011; ZAMILPA et al., 2016).

Por outro lado, a agricultura orgânica, parte do princípio de não utilizar insumos artificiais (defensivos químicos e adubos sintéticos) e de utilizar práticas agrícolas conservacionistas (*e.g.* plantio direto, consórcio de culturas, sistema agrossilvipastoril). Essa agricultura apresenta em seus produtos valor agregado maior que os da agricultura convencional, por exigirem uma maior mão-de-obra durante a produção e por garantirem (sob certificação) alimentos mais saudáveis (BEUS et al., 1990; ALTIERI, 2000; GLIESSMAN, 2001; JOELS, 2002; ALTMANN et al., 2004; GARCIA et al., 2011; CARNEIRO, 2015;).

Deste modo, percebe-se que a agricultura orgânica, compatível com os mercados mais exigentes e que reflete um modo mais sustentável de produção, é uma das práticas ambientais de maior perspectiva. Porém, encontra resistência das grandes indústrias químicas e carência de profissionais de assistência técnica agrícola formados com essa percepção em relação ao meio ambiente. Sendo assim, o padrão convencional de agricultura tem se mostrado insustentável, não só pelos impactos ambientais negativos causados pelo desmatamento continuado, mas também pela redução dos padrões de diversidade preexistentes, intensa degradação dos solos agrícolas e contaminação química dos recursos naturais (ALTIERI, 2000; ZAMILPA et al., 2016). Os benefícios de uma agricultura orgânica em relação à agricultura convencional podem ser observados na tabela 1, a qual fornece a visão não somente de uma agricultura limpa e orgânica, mas que inclui outros valores da agroecologia tornando essa agricultura sustentável, não somente do ponto de vista ambiental, mas também social e econômico.

Segundo Oliveira (2010) em uma situação de conversão para o manejo orgânico, o custo inicial é alto, mas tende a cair ao longo dos anos. No começo, se gasta com mão de obra e matéria orgânica para fertilizar o solo, e como a colheita ainda não está estabilizada, existem perdas. Com o tempo, o solo se recupera e passa a exigir menos recursos, conseqüentemente, a fertilidade aumenta o que leva a produtividade a aumentar também, enquanto os gastos diminuem.

No manejo convencional, verifica-se a tendência contrária, o custo inicial é baixo, mas tende a subir ao longo dos anos. Isso porque, num primeiro momento, o solo ainda conserva grande parte da sua fertilidade. Porém, exposto continuamente aos agroquímicos, ele se enfraquece e começa a produzir plantas mais frágeis e suscetíveis a pragas e doenças. Assim, é necessário recorrer a insumos progressivamente, implicando em gastos cada vez maiores. Ainda devem ser considerados custos invisíveis que recaem sobre os produtos convencionais. O primeiro seria o custo ambiental, da poluição do solo, do ar e da água, o segundo seria o custo social que envolve os problemas de saúde causados pela manipulação de agrotóxicos e o êxodo rural, que ocorre pela inviabilidade do produtor ter uma boa perspectiva de vida devido aos preços achatados dos produtos convencionais que estimulam o empobrecimento do campo e a saturação das cidades (OLIVEIRA, 2010; ZAMILPA et al., 2016).

Tabela 1: Transição da Agricultura Convencional para Agricultura Orgânica.

Característica	Agricultura Convencional	Agricultura Orgânica
Poder e controle	Centralização do poder e controle nas multinacionais.	Descentralização do poder, controle local e diversificado e democrático.
Insumos	Dependência de fontes de energias externas e serviços provenientes do agronegócio.	Baixa dependência de insumos de fora da propriedade, inclusive do crédito rural.
Relação com a natureza	Domínio da natureza, eterna luta contra a natureza para extrair benefícios para a espécie humana.	Harmonia com a natureza, o homem e a natureza são inseparáveis e estão interconectados.
Diversidade biológica	Baseado na especialização, na redução da base genética de plantas e animais e na monocultura.	Baseado em práticas que estimulam a diversidade biológica em todos os níveis do sistema produtivo.
Recursos naturais	Os recursos naturais são tratados como inesgotáveis.	Comprometimento com a conservação dos recursos naturais em longo prazo.
Competição e cooperação	A competição é vista como um aspecto positivo para a agricultura e para a sociedade como um todo.	Importância da cooperação entre os agricultores e das necessidades das comunidades rurais.

Fonte: modificado de Joels (2002).

A demanda por alimentos orgânicos no mercado consumidor vem aumentando com a crescente preocupação quanto à presença de elementos nocivos à saúde, bem como quanto ao desenvolvimento de práticas alternativas sustentáveis e menos danosas ao ambiente. O Brasil, em função de possuir uma elevada biodiversidade e diferentes tipos de solo e clima é um dos países com maior potencial para o crescimento da produção orgânica (MAPA, 2008). A agricultura orgânica possui ainda impactos sociais positivos por utilizar, preferencialmente, insumos e materiais alternativos e disponíveis na propriedade e no seu entorno, tendo um efeito importante na economia local e na redução da dependência externa dos agricultores. Porém, a história da regulamentação dos orgânicos no Brasil é recente, tendo iniciado em 2003 com a publicação da Lei 10.831, regulamentada em 2011, criando o selo Produto Orgânico Brasil que hoje é obrigatório (MAPA, 2008).

Segundo dados do Ministério da Agricultura, em novembro de 2016 estavam registrados 14.058 produtores orgânicos em todo o Brasil (MAPA, 2008). Em Santa Catarina, destacam-se os produtos hortícolas,

o principal produto orgânico comercializado é a alface, com 201 agricultores, no valor total de 2,8 milhões e representa 22,4% do total de produtos orgânicos comercializados (ZOLDAN et al., 2012). Estes números mostram o potencial de crescimento a ser explorado pelos produtores de Camboriú, pois atualmente apenas três propriedades olerícolas possuem sistema de cultivo orgânico e são certificadas e apenas uma está iniciando a transição para a produção de arroz orgânico.

Zoldan et al. (2012) demonstraram um estudo sobre o comportamento de consumidores, no qual 92,5% das pessoas entrevistadas manifestaram desejo de saber algo mais a respeito dos produtos orgânicos. Entre as informações mais desejadas incluem-se dados referentes à composição e ao valor nutricional, indicada por 34% dos entrevistados, e ao auxílio na prevenção de doenças, com 24,5%. Isso indica a significativa carência de informação da maioria dos consumidores e a necessidade de que produtores, fornecedores e supermercados esclareçam melhor sobre os benefícios dos produtos (GUIVANT, 2003).

Em um estudo realizado na região de produção de arroz de Porto Alegre, a observação dos agricultores levou à percepção de que melhoraram as condições econômicas e de saúde das famílias e do ambiente, que antes eram afetadas pelo uso de agrotóxicos. O autor relata que os agricultores perceberam um aumento da biodiversidade, como o surgimento de árvores e animais que não existiam antes do plantio ecológico, e que nas famílias que ainda trabalham no plantio convencional, continuam ocorrendo problemas de saúde que não mais afetam os agricultores que realizaram a transição para o plantio orgânico (VIGNOLO et al., 2011).

METODOLOGIA

A área de estudo deste artigo compreende a bacia hidrográfica do rio Camboriú (BHRC), com foco principal no município de Camboriú/SC (Figura 1). No âmbito estadual ela está inserida na região hidrográfica RH7 – Vale do Itajaí, e no nacional na Região Hidrográfica Atlântico Sul. A bacia hidrográfica do rio Camboriú drena uma área aproximada de 200 km². O rio Camboriú possui cerca de 40 km de extensão e deságua no extremo sul da praia central de Balneário Camboriú, com uma largura de 120 metros e vazão de 2,7 m³/s junto à foz (PEREIRA-FILHO et al., 2001). O município de Camboriú possui uma área de 212 km², com uma população estimada em 76.593 habitantes (IBGE, 2017), sendo 5% residentes da área rural, aproximadamente (IBGE, 2010).

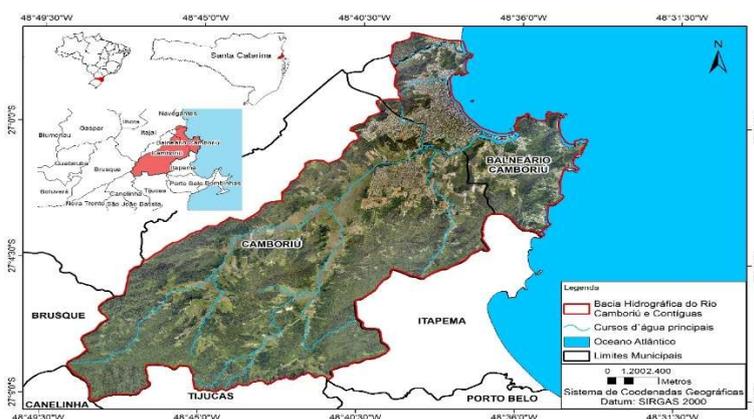


Figura 1: Localização da bacia hidrográfica do rio Camboriú no estado de Santa Catarina.

Coleta e sistematização de dados

Os dados foram coletados em questionários aplicados a duas propriedades de produção convencional de arroz em Camboriú e duas propriedades de produção de arroz orgânico em Meleiro e na Epagri de Araranguá, ambas localizadas no sul do estado de Santa Catarina. Devido a inexistência de produção de arroz orgânico estabelecida na bacia hidrográfica do rio Camboriú, foram coletados dados do Sítio Ecológico Morro do Espinhal, que está em fase de transição para o plantio orgânico de arroz. Esta é uma área que desenvolve a agroecologia desde 2012, com o plantio de legumes, verduras e frutas. Localiza-se no Bairro Rio Pequeno, e possui área total de 29 hectares, sendo 5 hectares reservados para a rizicultura orgânica.

Para o cálculo da demanda de abastecimento público e rizicultura na BHRC foram usados dados da Emasa (Empresa de água e saneamento de Balneário Camboriú), fornecidos por comunicação pessoal, e para os dados do consumo de água da rizicultura foi utilizado o volume de água médio de 10 mil m³/hectare durante a semeadura e de 1000 m³/hectare durante a soca (SOSBAI, 2014). A quantidade de água utilizada na rizicultura também depende da precipitação e da insolação que irá influenciar nas perdas por evaporação. Para o presente estudo foram utilizados os dados do ano de 2015, que foi um ano de elevada precipitação e baixa insolação (CPTEC, 2016). Os dados levantados foram confrontados com a bibliografia acerca do tema para realização da discussão acerca dos resultados encontrados nas entrevistas e no levantamento da demanda hídrica da rizicultura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experiência com a transição na região extremo sul do Estado de Santa Catarina

A região de maior produção de arroz do Estado de Santa Catarina é a do extremo sul, a qual produziu na safra de 2016 cerca de 364 mil toneladas (OLIVEIRA, 2016), ou mais de 30% do total colhido no Estado, ocupando quase a terça parte da toda área cultivada (OLIVEIRA, 2007). Silva e colaboradores (2011) realizaram um levantamento da presença de agrotóxicos nas águas subterrâneas de áreas adjacentes a lavouras de arroz irrigado dessa área e verificaram que todas as amostras tinham a presença de pelo menos um dos agrotóxicos monitorados.

Em contrapartida, de acordo com os resultados obtidos nas entrevistas realizadas junto a pesquisadores da Epagri de Araranguá, foi observado que o arroz produzido no sistema orgânico de cultivo é mais lucrativo para o produtor, pois é vendido com valor 20% superior em relação ao arroz convencional. Além disso, a venda direta para consumidores, feirantes e supermercados evita os intermediários permitindo uma maior margem de lucro para o produtor. Existe uma demanda por arroz orgânico em Santa Catarina por parte de instituições como a Coopersulca (Cooperativa Regional Agropecuária Sul Catarinense), a qual não é suprida pelo sul do Estado, fazendo com que esta procure 50% do seu produto total com os produtores do Rio Grande do Sul (dados obtidos em entrevista ao produtor de arroz orgânico em Meleiro).

Oliveira (2007) realizou um estudo comparativo para avaliar a viabilidade econômica do cultivo de arroz convencional e orgânico na região do extremo sul do Estado. Segundo ele, o processo produtivo de arroz que apresentou um resultado final mais positivo foi o orgânico, sendo que o método mais viável foi a rizipiscicultura com um lucro final de R\$ 1.662,7 por hectare seguido do método de cultivo orgânico com a utilização do manejo de lamina d'água com lucro de R\$ 1.529,5 por hectare. Em terceiro lugar está o cultivo de arroz convencional com um resultado final líquido de R\$ 1.522,6 por hectare e em quarto ficou o cultivo de arroz orgânico com a utilização do marreco-de-pequim com um resultado final de R\$ 1.312,7 por hectare. De acordo com Ribeiro et al. (2005), a rizipiscicultura é uma técnica que reduz os impactos ambientais, proporciona ganhos energéticos, maior rentabilidade e vantagens a saúde humana comparativamente com técnica convencional de arroz irrigado convencional.

Pereira et al. (2010) também avaliaram a viabilidade do arroz ecológico na região do extremo sul catarinense, identificando em relação à dimensão ambiental que o cultivo orgânico mostrou bom desempenho e melhoria da qualidade dos recursos hídricos na região testados com bioindicadores. As experiências com transição de cultivos nessa região são monitoradas pela Epagri do município de Araranguá, que possui uma área de cultivo de arroz orgânico em sua Estação Experimental, fornecendo apoio técnico aos agricultores que desejam partir para um modelo de rizicultura ecológica.

De acordo com os resultados das entrevistas na região do extremo sul do Estado, foi evidenciado que a transição para a produção de arroz orgânica se torna uma mudança viável ao produtor em termos econômicos, sociais e ambientais. No Estado de Santa Catarina, há uma demanda não suprida de arroz orgânico, ou seja, um mercado em que os produtores que migrassem para o cultivo orgânico poderiam contribuir fornecendo o produto. Por outro lado, de acordo com as entrevistas, ficou evidente que o maior desafio para a transição é o convencimento dos agricultores que não acreditam que o sistema orgânico pode ser viável devido ao marketing realizados pelas empresas que fornecem o pacote tecnológico para o plantio com agroquímicos, além do estabelecimento de políticas públicas que incentivem esse processo.

Realidade da rizicultura na bacia hidrográfica do rio Camboriú

Na bacia hidrográfica do rio Camboriú, de acordo com o IBGE (2016), em 2015, a área de plantio de arroz foi de 970 hectares, com uma quantidade produzida de 7.518 toneladas, o que equivaleu ao valor da produção de 4.699 mil reais, tendo um rendimento médio de 7.751 quilos por hectare. Toda essa área corresponde a um plantio convencional, o que equivale a uma elevada quantidade de insumos agrícolas que atingem o solo e conseqüentemente as águas da bacia hidrográfica.

As entrevistas realizadas em duas propriedades de cultivo de arroz convencional demonstraram que a preocupação ambiental dos rizicultores tem aumentado com o tempo e que atualmente utilizam os agrotóxicos com maior cuidado e o menor desperdício possível. Além disso, os rizicultores se mostraram dispostos a modificar seu plantio para o cultivo orgânico, se isso fosse viável para a sua produção. Os entrevistados demonstraram preocupação com a preservação das matas ciliares de suas propriedades, pois ambos vêm a relação direta da quantidade de água do rio com a preservação de suas matas. Porém,

acreditam que as maiores dificuldades seriam a aderência de alguns rizicultores a nova técnica, pois estão muito acostumados com o plantio convencional, e a falta de uma política pública que incentivasse a transição.

A terceira propriedade entrevistada foi o Sítio Ecológico Morro do Espinhal, que desenvolve agroecologia desde 2012, sendo que possui uma horta de 1 hectare com mais de 30 variedades, meio hectare de banana, que desenvolve a técnica agroflorestal e meio hectare com rotação de culturas de acordo com a época do ano (milho, aipim, abóbora). O sítio possui uma área de 22 hectares de floresta preservada. Atualmente, 5 hectares estão reservados para o plantio do arroz na safra de 2017, que inicialmente será feito com o tipo vermelho orgânico em 0,5 hectare. Esta área foi utilizada por muitos anos para o plantio de arroz de maneira convencional pelo antigo proprietário do sítio. Neste local será realizada a técnica da rizicultura, utilizando uma espécie de peixe nativo da bacia hidrográfica, o lambari do rabo-amarelo (*Astyanax bimaculatus*). O beneficiamento do grão será terceirizado.

Os proprietários do sítio relataram na entrevista que o fomento à rizicultura orgânica na bacia traria grandes benefícios econômicos, sociais e ambientais, podendo resultar em uma cooperativa ou associação que pudesse realizar o beneficiamento do grão e reduzir assim, os custos dos agricultores. Ainda ressaltaram que quanto maior a quantidade produzida, melhor fica para se ganhar mercado. Além disso, quando um grupo se formar nesse sentido pode ser criado uma cooperativa que inclua o beneficiamento do grão para todos os produtores.

Sendo assim, a transição para um plantio orgânico, além do valor agregado a técnica traria grandes benefícios aos agricultores e à população da região. Aliado a isso, tem-se a valorização do meio ambiente e o fomento à alimentação saudável na bacia, podendo ser também valorizada em relação ao turismo ecológico, visto que a especulação imobiliária na região está cada vez mais pressionando as áreas rurais.

4.3. Sobreposição de usos da água na bacia hidrográfica do rio Camboriú

Na bacia hidrográfica do rio Camboriú tem sido frequente os períodos de estiagem que geram prejuízos na produção agrícola e no abastecimento urbano. Porém, apesar de estudos anteriores citarem o conflito entre a rizicultura e o abastecimento público de água na alta temporada turística (GRANEMANN et al., 2013), foi evidenciado neste estudo uma demanda maior de água na rizicultura na etapa da semeadura no inverno e primavera e o aumento na demanda para abastecimento populacional no verão, entre dezembro e fevereiro, devido ao intenso fluxo turístico na região (Figura 2). A semeadura ocorre entre os meses de agosto e outubro, sendo que em fevereiro ocorre a colheita tardia (soca) em aproximadamente 50% das propriedades.

Na bacia, os meses de maior precipitação são os de verão: dezembro, janeiro e fevereiro, sendo fevereiro o mês com maior precipitação média mensal. Sendo assim, o período da soca é beneficiado pela maior precipitação e pelo solo ainda encharcado devido ao plantio da safra anterior. Para fins de outorga de água, como a vazão do rio varia ao longo do ano, surge a necessidade de definir uma vazão de referência. Para isto, deve-se considerar uma condição crítica, que pode ser representada pela utilização de vazões mínimas, ou seja, quando a oferta de água é baixa e assim a capacidade de diluição do corpo d'água é inferior

à condição normal. Em Santa Catarina, a Portaria SDS nº 36, de 29 de julho de 2008, da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, alterada pela Portaria nº 51, de 02 de outubro de 2008, estabelece os critérios de natureza técnica para outorga de direito de uso de recursos hídricos para captação de água superficial. Essa portaria define que no caso de bacias sem plano de recursos hídricos aprovado, como é o caso da bacia do Rio Camboriú, a outorga de direitos para usos consuntivos está limitada a 50% da vazão média mensal de 98% de permanência. O máximo para um usuário é fixado em 20% do total outorgável, podendo ser excedido até o limite de 80% quando a finalidade for consumo humano (SANTA CATARINA, 2008).

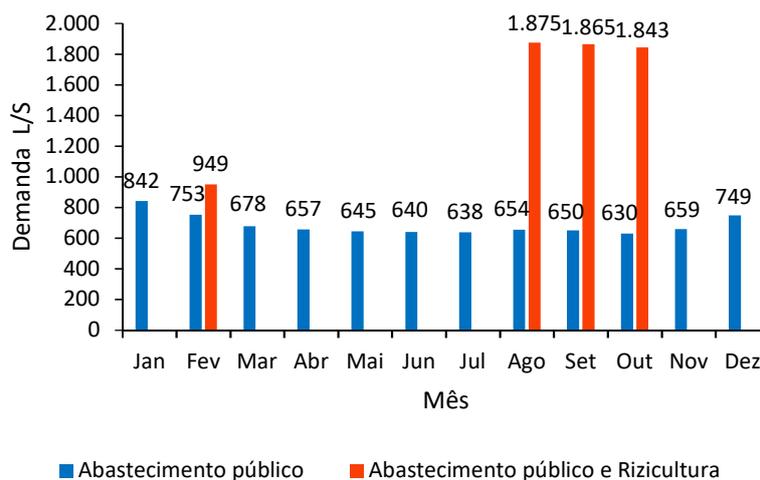


Figura 2: Demanda de água para abastecimento urbano e rizicultura na bacia hidrográfica do rio Camboriú.

Atualmente a EMASA, possui outorga concedida pela Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS) (Portaria SDS n. 096/12), de forma preventiva, para captar do Rio Camboriú um volume de 700 litros/segundo (sendo que o valor captado no verão ultrapassa esse valor) por 5 anos, quantidade maior do que o volume outorgável (SANTA CATARINA, 2012b), pois, de acordo com a Nota Técnica DRHI/GEORH n.002/2012 (SANTA CATARINA, 2012a), o valor da vazão de referência de 98% de permanência, no ponto de captação, é de 524 litros/segundo.

Assim, 50% deste valor seria 262 litros/segundo, e a vazão outorgável para a Emasa deveria ser 80% deste valor, ou seja, 209 litros/segundo. Estes dados nos mostram que os mananciais desta bacia não são suficientes para abastecer a metrópole em desenvolvimento. Deve-se ainda levar em consideração que pelas previsões de crescimento urbano a região de Camboriú tende a continuar em plena expansão urbana em razão do alto valor dos imóveis nas regiões centrais, os migrantes instalam-se na periferia das cidades, contribuindo para o processo de expansão da área urbana (PEREIRA, 2011).

Devido à sobrecarga da captação da água do rio de acordo com os dados apresentados no presente trabalho, observa-se que os conflitos relacionados aos recursos hídricos deveriam estar sendo estudados em conjunto pelas instituições responsáveis, incluindo o comitê da BHRC, para que as melhores soluções fossem encontradas. O local de captação de água pela Emasa está localizado à jusante das captações para a rizicultura, sendo assim, o valor disponível para outorga liberado pela Nota Técnica DRHI/GEORH n.002/2012

leva em consideração as vazões captadas pelos agricultores. Apesar da quantidade elevada de água utilizada pela rizicultura, essa água retorna ao rio, mesmo que seja com uma qualidade inferior, devido aos defensivos e insumos agrícolas utilizados.

CONCLUSÕES

Para desenvolver o setor agroecológico é necessário estabelecer políticas públicas que fortaleçam a agricultura orgânica. Assim, o setor poderá avançar com mais pesquisas, geração e difusão de conhecimentos, financiamentos, apoio e subsídios e maior participação nos mercados institucionais. De acordo com as entrevistas realizadas na região sul do estado, foi observado sucesso na transição e no estabelecimento de rizicultura de base ecológica, trazendo benefícios financeiros, à saúde dos produtores e consumidores, bem como à proteção do meio ambiente.

No caso da bacia do rio Camboriú pode ocorrer resistência por parte dos agricultores para aderência a nova prática, porém, por meio de cursos, visitas técnicas, seminários e relatos de experiências pode haver o convencimento e aderência a nova tecnologia. Na região de Porto Alegre, o processo de transição iniciou com a experiência em uma propriedade e a tecnologia expandiu-se pelos demais assentamentos por meio de visitas técnicas, trocas de experiências, cursos e seminários (VIGNOLO et al., 2011; VIGNOLO, 2013).

A bacia hidrográfica do rio Camboriú, por ser uma bacia pequena, tem potencial de estabelecimento de uma rizicultura ecológica, pois possui um grande mercado consumidor em suas proximidades, o que, de acordo com Rover et al. (2016) pode otimizar a distribuição, o transporte, a gestão de vendas e a identificação entre produtores e consumidores. A rizicultura orgânica possui déficit de produção tanto em Santa Catarina, quanto nos demais estados e também fora do país, sendo que a exportação do arroz orgânico para outras regiões também é uma possibilidade.

Como dito, é possível que o maior desafio encontrado seja o convencimento dos rizicultores para a modificação da tecnologia utilizada, visto que o marketing das empresas de defensivos e fertilizantes químicos está fortemente estruturado, além da importância do estabelecimento de uma política pública institucionalizada. O Sítio Ecológico Morro do Espinhal é um protagonista importante nesse processo, pois o sucesso na sua produção de arroz orgânico poderá ser utilizado como um modelo para os produtores de arroz convencional aderirem ao sistema orgânico.

Com o estabelecimento de uma rizicultura ecológica na bacia hidrográfica do rio Camboriú serão obtidos ganhos para os produtores e consumidores, o meio ambiente e a qualidade e quantidade dos recursos hídricos. A implementação de uma rizicultura ecológica, em detrimento da convencional, além de não utilizar insumos químicos, busca a preservação da natureza e das matas ciliares, o que contribuirá para a redução do estresse hídrico no rio.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M.. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 2 ed. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

ALTMANN, R.; OTRAMARI, A. C.. **A agricultura orgânica na região da Grande Florianópolis**: indicadores de desenvolvimento. Florianópolis: Instituto Cepa, 2004.

ANTUNES, A.; SCHWINGEL, P. R.; BURLIGA, A. L. M.; URBAN, S.. Composição do fitoplâncton na bacia hidrográfica do rio Camboriú (SC-Brasil) durante o verão de 2005. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v.11, n.2, p.33-43, 2007.

BEUS, C. E.; DUNLAP, R. E.. Conventional versus alternative agriculture: the paradigmatic roots of the debate. **Rural Sociology**, v.55, n.4, p.590-616, 1990. DOI: <http://10.1111/j.1549-0831.1990.tb00699.x>

BLUME, K. K.; MACEDO, J. C.; MENEGUZZI, A.; SILVA, L. B. D.; QUEVEDO, D. M. D.; RODRIGUES, M. A. S.. Water quality assessment of the Sinos River, Southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.70, n.4, p.1185-1193, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842010000600008>

CARNEIRO, F. C.. **Dossiê ABRASCO**: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

CPTEC. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Dados Observacionais**. São Paulo: CPTEC, 2017.

EBERHARDT, D. S.; NOLDIN, J. A.. Dano causado por arroz-vermelho (*Oryza sativa* L.) em lavouras de arroz irrigado, sistema pré-germinado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 4. **Anais**. Santa Maria: Orium, 2005.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Towards a Water and Food Secure Future: Critical Perspectives for Policy-makers**. Rome, 2015.

GARCÍA, L. D. L.; CAÑAVERAL, D. C. S.; VÉLEZ, R. V.. ¿ Es posible la agricultura orgánica en Marinilla?: Entre la capacidad de los recursos y la voluntad política, se hace camino. **Semestre Económico**, v.14, n.30, p.135-152, 2011.

GASPARINI, M. F.; VIEIRA, P. F.. A (in)visibilidade da poluição por agrotóxicos nas práticas de rizicultura irrigada: síntese de um estudo de percepção de risco em comunidades sediadas na zona costeira de Santa Catarina. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n.21, p.115-127, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v21i0.15424>

GLIESSMAN, S. R.. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2 ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

GORDON, N. D.. **Stream Hydrology**: an Introduction for Ecologists. 2 ed. Hoboken: John Wiley & Sons Ltd., 2004.

GRANEMANN, A. R. B. F.; MUÑOZ-ESPINOSA, H. R.. Horizonte temporal do uso dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Camboriú/SC, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 20. **Anais**. Bento Gonçalves, 2013.

GUIVANT, J.. Os supermercados na oferta de alimentos orgânicos: Apelo ao estilo de vida EGO-TRIP. **Ambiente e Sociedade**, v.6, n.2, 2003. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2003000300005>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades. Informações Estatísticas de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

JOELS, L. M.. **Reserva legal e gestão ambiental da propriedade rural**: um estudo comparativo da atitude e comportamento de agricultores orgânicos e convencionais do distrito federal. Brasília: 2002.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Produtos orgânicos**: sistemas participativos de garantia. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: MAPA, 2008.

MAZZOLENI, E. M.; NOGUEIRA, J. M.. Agricultura orgânica: características básicas do seu produtor. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.44, n.2, p.263-293, 2006.

MDA. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Plano Nacional da Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo)**. 2016-2019 / Câmara Interministerial de Agroecologia e Produção Orgânica. Brasília, 2016.

MOREIRA, M. R. S.. Um olhar sobre a agricultura familiar, a saúde humana e o ambiente. **Revista ciência e cultura**, v.65, n.3, 2013.

OLIVEIRA, A. S. B.. **Análise financeira**: produção de arroz convencional versus produção de arroz orgânico, na região da Amesc. Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2007.

OLIVEIRA, D. G.. **Levantamento da safra de arroz 2016**: Informações técnicas, na unidade estadual: Epagri/SC. Florianópolis, 2016.

OLIVEIRA, F. H.. **Cultura Orgânica**. Rio de Janeiro: Desiderata, 2010.

PADUA, J. B.; SCHLINDWEIN, M. M.; GOMES, E. P.. Agricultura Familiar e Produção Orgânica: uma análise comparativa considerando os dados dos censos de 1996 e 2006. **Interações: Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v.14, n.2, p.225-235, 2013.

PEREIRA-FILHO, J.; SCHETTINI, C. A. F.; RÖRIG, L.; SIEGLE, E.. Intratidal variation and net transport of dissolved inorganic nutrients, POC and chlorophylla in the Camboriú River Estuary, Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.53, n.2, p.249-257, 2001. DOI: <http://10.1006/ecss.2001.0782>

PEREIRA, M. F. A. P.. Expansão urbana e turismo no litoral de Santa Catarina: o caso das microrregiões de Itajaí e Florianópolis. **Interações: Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v.12, n.1, p.101-111, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1518-70122011000100010>

PEREIRA, V. S.; MARTINS, S. R.. Indicadores de sustentabilidade do agroecossistema arroz orgânico com manejo de água contínuo na bacia do Araranguá (SC) mediante aplicação da metodologia MESMIS. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, v.15, p.56-77, 2010.

RIBEIRO, E. M. P.; SELIG, P. M.; NÁURI, M. H. C.; MELLO, P. B.. Rizipiscicultura: indicadores orientam os agricultores na redução dos impactos ambientais com ganhos energéticos de combustíveis comparativamente com a técnica convencional do arroz irrigado. **Produto & Produção**, v.8, n.1, p.19-30, 2005.

RODRÍGUEZ, A. O. V.; SIERRA, A. B.. Procesos de aprendizaje y modernización productiva en el agro del noroeste de México: Los casos de la agricultura comercial de la Costa de Hermosillo, sonora y la agricultura orgánica de la zona sur de Baja California Sur. **Estudios Fronterizos**, v.14, n.27, p.217-254, 2013.

ROVER, O. J.; RIEPE, A. J.. A relação entre comercialização de alimentos e princípios agroecológicos na rede de cooperativas de reforma agrária do Paraná/Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v.38, p.663-682, 2016. DOI: <http://10.5380/dma.v38i0.41984>

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. **Portaria nº 36**: Estabelece os critérios de natureza técnica para outorga de direito de uso de recursos hídricos para captação de água superficial, em rios de domínio do Estado de Santa Catarina e dá outras providências. Florianópolis: Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina, 2008.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável. **Nota Técnica DRHIGEORH nº 002**: Estabelece proposta de outorga preventiva para abastecimento público da concessionária de água do município de Balneário Camboriú. Florianópolis: Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina, 2012(a).

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável. **Portaria nº 096**: Estabelece outorga de forma preventiva à Empresa Municipal de Águas e Saneamento de Balneário Camboriú. Florianópolis: Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina, 2012(b).

SILVA, D. R. O. D.; AVILA, L. A. D.; AGOSTINETTO, D.; BUNDT, A. D. C.; PRIMEL, E. G.; CALDAS, S. S.. Ocorrência de agrotóxicos em águas subterrâneas de áreas adjacentes a lavouras de arroz irrigado. **Química Nova**, v.34, n.5, p.748-752, 2011.

SOSBAI. Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. Arroz Irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil. In: REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 30. **Anais**. Santa Maria: SOSBAI, 2014.

VIGNOLO, A. M. S.; PEREIRA, A. A. A.; FAGUNDES, L. F.; SILVA, C. A.; LOVATO, P. E.. A produção de arroz orgânico nos assentamentos da reforma agrária na região perimetropolitana de Porto Alegre/RS. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v.28, n.2, p.447-466, 2011.

VIGNOLO, A. M. S.. Utilização de insumos orgânicos no manejo da fertilidade do solo na produção de arroz orgânico em assentamentos da Reforma Agrária na região de Porto Alegre/RS. **Revista Cadernos de Agroecologia**, v.8, n.1, 2013.

ZAMILPA, J.; RINDERMANN, R. S.; ORTIZ, D. A. A.. Estado de la cuestión sobre las críticas a la agricultura orgánica. **Acta universitária**, v.26, n.2, p.20-29, 2016.

ZOLDAN, P. C.; MIOR, L. C.. **Produção orgânica na agricultura familiar de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2012.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustener Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.