

<http://dx.doi.org/10.21714/2237-3713rta2019v8n2p2840>

*

Custos ambientais na produção de arroz irrigado no Pantanal Sul-mato-grossense

Environmental costs in irrigated rice production in the Pantanal in the state of Mato Grosso do Sul

Keila Prates Rolao

Universidade Federal De Mato Grosso do Sul

keilarolao@yahoo.com.br

Leonardo Francisco Figueiredo Neto

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

lffneto@gmail.com

Wildker Cezar Rodrigues Morinigo

Faculdade Estacio de Sá

wildkercezar94@gmail.com

Renato de Oliveira Rosa

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

adm.renato.rosa@gmail.com

Resumo

As organizações modernas devido estar inseridas no cenário global e competitivo apontam que a lucratividade compreende uma variedade de interesses sociais, ambientais e governamentais, com finalidade de atender os preceitos da sustentabilidade. No entanto, os desembolsos em controles ambientais devem ser vistos como um investimento em longo prazo, como uma garantia de sobrevivência do negócio da empresa e contribuição para um planeta melhor. O objetivo do presente artigo foi de mensurar os custos ambientais na produção de arroz irrigado numa propriedade localizada no município de Miranda – MS. Como objetivos secundários propõem-se: i) identificar e nomear os custos ambientais na rizicultura; ii) identificar os resíduos resultantes da cadeia produtiva do arroz; iii) realizar a análise de custos ambientais pelos métodos ABC e custo padrão, e quantifica-los pelo controle realizado e a falta de controle. A contribuição parte da demonstração de um modelo prático de aplicabilidade da teoria com a prática e assessorar na determinação de metas a curto e em longo prazo, no que tange aos produtores de arroz irrigado, para fins de cálculos de custos ambientais desde a implantação até prosseguir com o negócio.

Abstract

Modern organizations, due to their inclusion in the global and competitive scenario, point out that profitability comprises a variety of social, environmental and governmental interests, in order to meet the precepts of sustainability. However, disbursements in environmental controls should be viewed as a long-term investment, as a guarantee of the company's business survival and contribution to a better planet. The objective of this article was to measure the environmental costs in the production of

* Received 9 April 2019; received in revised form in 28 July 2019; accepted in 6 August 2019; published online 23 October 2019

irrigated rice in a property located in the municipality of Miranda - MS. Secondary objectives are: (i) to identify and name the environmental costs of rice cultivation; (ii) identify residues resulting from the rice production chain; (iii) perform environmental cost analysis using ABC methods and standard cost, and quantifies them by the control performed and the lack of control. The contribution is based on the demonstration of a practical model of applicability of the theory to practice and advise in the determination of short and long term goals for irrigated rice producers for the purpose of calculating environmental costs from the implantation to the continuation with the business.

Keywords: *Irrigated rice, Environmental costs, Environmental controls.*

1. Introdução

As organizações modernas devido estar inseridas no cenário global e competitivo apontam que a lucratividade compreende uma variedade de interesses sociais, ambientais e governamentais, com finalidade de atender os preceitos da sustentabilidade (Leite, 2009). Em vista disso, Tinoco e Kraemer (2004, p. 131) preconizam que:

[...] o desenvolvimento da tecnologia deve tender a ser orientado para metas de equilíbrio com a natureza e de incremento de capacidade de inovação dos países em desenvolvimento, e o progresso será atendido como fruto de maior riqueza, maior benefício social equitativo e equilíbrio ecológico.

Neste novo panorama as empresas precisam a lidar com distintos *stakeholders* (governo, comunidade local, acionistas, clientes, colaboradores e fornecedores) que analisam as organizações sob diferentes óticas. Segundo Paiva (2006), acima dos valores, interesses e patamares de desenvolvimento atingidos pelos países ou empresas, destaca-se a necessidade de preservação dos recursos naturais.

No entanto, os desembolsos em controles ambientais devem ser vistos como um investimento em longo prazo, como uma garantia de sobrevivência do negócio da empresa e contribuição para um planeta melhor. Enfatiza Carvalho (2006), que os custos ambientais englobam todos os gastos intimamente relacionados diretamente ou indiretamente com a proteção do meio ambiente em função de sua vida útil, tais como: Amortização, exaustão e depreciação; Aquisição de insumos para controle, redução ou eliminação de poluentes; Tratamento de resíduos de produtos; Tratamento de recuperação e restauração de áreas contaminadas; Tratamento de recuperação e restauração de áreas contaminadas;

Dentre os estudos realizados anteriormente sobre custos ambientais, encontram-se: Rossato, Trindade e Brondani (2009) que identificaram, reconheceram e evidenciaram custos ambientais; Souza, Silva e Bórnica (2012) deram aporte aos custos ambientais e a logística reversa; Neitzke, Gonçalves, Oliveira, Machado e Gibbon (2015) realizou o tratamento dos custos ambientais por um estaleiro da região Sul do território brasileiro. Rodrigues, Machado e Cruz (2011) pesquisou empresas do segmento de adubos e fertilizantes; Silva *et al.* (2014) em empresas do setor de energia elétrica; Machado, Oliveira, Ribeiro e Costa (2015) evidenciou custos ambientais em empresas do setor de papel e celulose.

Diante do exposto, surge como proposta de pesquisa analisar, por meio de um estudo de caso, os custos ambientais na produção de arroz irrigado. A rizicultura (lavoura de arroz) pesquisada situa-se no município de Miranda/Mato Grosso do Sul, mais precisamente no pantanal. Sendo assim, questiona-se: Quais os custos ambientais na produção de arroz irrigado no pantanal sul-mato-grossense?

Dentre os estudos realizados anteriormente sobre custos ambientais envolvendo a produção de arroz, estão os trabalhos de Rasul e Thapa (2004); Bezlepikina *et al.* (2011); Murshed e Pemsil (2011); Gerdessen e Pascucci (2013) que mensuraram os custos ambientais e econômicos de sistemas de produção intensiva; intensificação sustentável de políticas e métodos apropriados de uso da terra cruciais (Dogliotti *et al.*, 2014); a água salgada em áreas

de água doce (Hoang *et al.*, 2016), recentemente Tong (2017) identificou custos de elevação dique, tais como um aumento da necessidade de pesticidas, perda de recursos naturais e redução de sucessivas colheitas de arroz.

Com vistas a atender a temática central, este estudo tem como finalidade mensurar os custos ambientais na produção de arroz irrigado numa propriedade localizada no município de Miranda – MS. Como objetivos secundários propõem-se: i) identificar e nomear os custos ambientais na rizicultura; ii) identificar os resíduos resultantes da cadeia produtiva do arroz; iii) realizar a análise de custos ambientais pelos métodos ABC e custo padrão, e quantificá-los pelo controle realizado e a falta de controle.

Este estudo encontra-se estruturado em cinco etapas: primeiramente, apresenta-se a contextualização das temáticas, justificativas e os objetivos. Na segunda etapa, composto pelos referenciais teóricos de Definições e Classificações de Custos Ambientais e a caracterização do arroz irrigado. Na sequência, os procedimentos metodológicos para realização da pesquisa. Na quarta parte, destina-se aos dados obtidos e a discussão dos resultados, e na quinta têm-se as considerações finais, e por último as referências.

2. Referencial Teórico

Este capítulo apresenta o arcabouço teórico que sustentará a pesquisa, como: Definições e Classificações de Custos Ambientais e a caracterização do arroz irrigado.

2.1. Definições e classificações de custos ambientais

As despesas ambientais se diferem de custos ambientais, aponta Ribeiro (2010, p. 50), “[...] consideram-se como despesas ambientais todos os gastos envolvidos com o gerenciamento ambiental, consumidos no período e incorridos na área administrativa”. Dentre as despesas ambientais, horas de trabalho e insumos absorvidos pelos programas e políticas ambientais; seleção e recrutamento de pessoal para controle ambiental; compra de insumos e equipamentos antipoluentes; treinamentos específicos para proteção e auditorias ambientais.

Destarte, os custos ambientais relaciona-se diretamente ou indiretamente ligação com a proteção do meio ambiente, destaca-se: “[...] aquisição de insumos próprios para controle, redução ou eliminação de poluentes; tratamento de resíduos poluentes; recuperação ou restauração de áreas contaminadas; mão de obra utilizada nas atividades de controle, preservação ou recuperação do meio ambiente” (Ribeiro, 2010, p. 50).

Os conceitos entre custos e despesas ambientais são distintos, embora se assemelhem à contabilidade de custos, visto que não se inova conceitualmente, porém engloba uma nova abordagem no âmbito da contabilidade, no qual estão sendo incluídas classificações de fatos que anteriormente não eram mencionada na contabilidade das empresas. Segundo Ribeiro (2010, p. 117) “[...] os custos ambientais de montante e/ou natureza relevantes, computados na Demonstração de Resultado do Exercício de forma agregada, devem ser discriminados, por natureza, nas notas explicativas”.

Aponta Ferreira (2011) que os custos dos impactos ambientais compõem de multas, indenizações, tratamento de doenças, produção menor por restrições de mercado, impostos, mortes, degradação produzida, emissão de carbono, entre outros. Dessa forma, o autor ainda exemplifica custos ambientais ocasionado pelo rompimento de um duto de uma refinaria de petróleo, mais precisamente no ano de 2000, e cita a composição dos custos ambientais: contenção do desastre, multas ambientais, indenização dos pescadores da região, dentre outros não relativizados para contingência ambiental (Ferreira, 2011). Os custos ambientais são compreendidos pelos custos com materiais desperdiçados e custos com salvaguarda ambiental (Tinoco & Kraemer, 2011).

Para Carvalho (2000, p. 15) “[...] custos ambientais compreendem todos os gastos relacionados direta ou indiretamente com a proteção do meio ambiente e que serão ativados

em função da sua vida útil.” Segundo Hansen e Mowen (2003, p. 567), “[...] os custos ambientais estão associados com a criação, detecção, correção e prevenção da degradação ambiental”. O Quadro 1, sugere um modelo de qualidade ambiental, que compõem a classificação dos custos ambientais:

Quadro 1 – Classificação dos custos ambientais

Classificação	Definição
Custos de prevenção ambiental	são aqueles oriundos de atividades executadas pela empresa para prevenir a produção de contaminantes e/ou desperdício que poderia causar danos ao meio ambiente
Custos de detecção ambiental	são os custos de atividades executadas para determinar se produtos, processos e outras atividades da empresa estão cumprindo as normas ambientais adequadamente
Custos de falhas ambientais internas	são aqueles incorridos para eliminar, conter ou gerir a contaminação e desperdício produzidos não descarregados no meio ambiente
Custos de falhas ambientais externas	são aqueles custos incorridos e pagos pela empresa que envolvem atividades executadas após descarregar contaminantes e desperdício no meio ambiente
Custos não realizados de falhas externas (custos sociais)	são os custos de atividades executadas após descarregar contaminantes e desperdício no meio ambiente.

Fonte: Adaptado de Hansen & Mowen (2003).

A essência dos custos ambientais está intimamente relacionada ao processo de preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais, sendo eles referenciados como insumos ou eliminados pelo processo produtivo. Nota-se que a cada ocorrência de acidente ambiental surgem novos gastos, e consequentemente, novas nomenclaturas irão compoendo a classificação (Veiga, 2013).

Apresenta Moura (2000), um fluxograma uma forma de classificação dos custos ambientais enquadrando-se de maneira mais específica na realidade das empresas brasileiras subdivide-se em custos ambientais de controle (custos de prevenção e custos de avaliação) e custos ambientais de falta de controle (custos de falhas internas, custos de falhas externas e custos intangíveis). De acordo com Moura (2000) têm-se:

Custos Ambientais de Controle:

- Custos de prevenção: são os custos que visam prevenir a indústria de certos danos ambientais no processo industrial, tais como: aquisição de insumos para controle, redução ou eliminação de poluentes; substituição de matéria prima para diminuir ou mesmo não gerar resíduos.
- Custos de Avaliação: são os custos necessários para manter o nível de qualidade ambiental, englobando as inspeções, testes e auditoria de qualidade ambiental.

Custos Ambientais de Falta de Controle:

- Custos de Falhas Internas: são os primeiros a acontecer na empresa como consequência da ausência de controle, como retrabalho; desperdício de material, água, energia; auditoria de qualidade ambiental.
- Custos de Falhas Externas: custos da qualidade ambiental que não atendem a legislação ambiental e não conformidades (fora do limite da empresa), tais como: Pagamento de multas aplicadas por órgãos ambientais; Recuperação de áreas externas degradadas ou contaminadas pela atividade da empresa; Indenizações Ambientais;

- Custos Intangíveis: são os custos com alto grau de dificuldade para serem quantificados, normalmente não podem ser diretamente associados a um produto ou processo. Destaca-se: Perda de valor das ações da empresa; Baixa produção dos empregados em função de um ambiente de trabalho poluído, contaminado ou inseguro; Dificuldade da obtenção de licenciamento ambiental como resultado de multas e problemas anteriormente constatados.

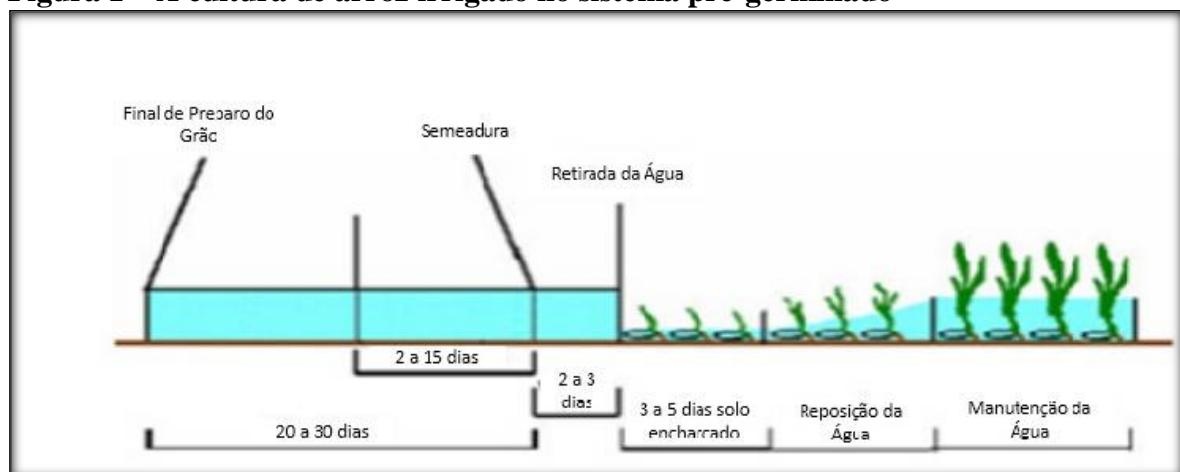
2.2. O arroz irrigado

A orizicultura (cultivo de arroz) devido ao processo de modernização abrange uma produtividade com custos menores e grandes margens de lucro. Desta forma, o produtor rural teve que investir em tecnologias, como utilizar defensivos agrícolas e conseqüentemente os evidenciaram a contaminação do solo e das águas, aumento nos índices de destruição da camada de ozônio, problemas decorrentes do efeito estufa, além da fauna e flora sofrerem danos irreversíveis, pois requer grandes áreas desmatadas e entre outros problemas (Firmino & Fonseca, 2011).

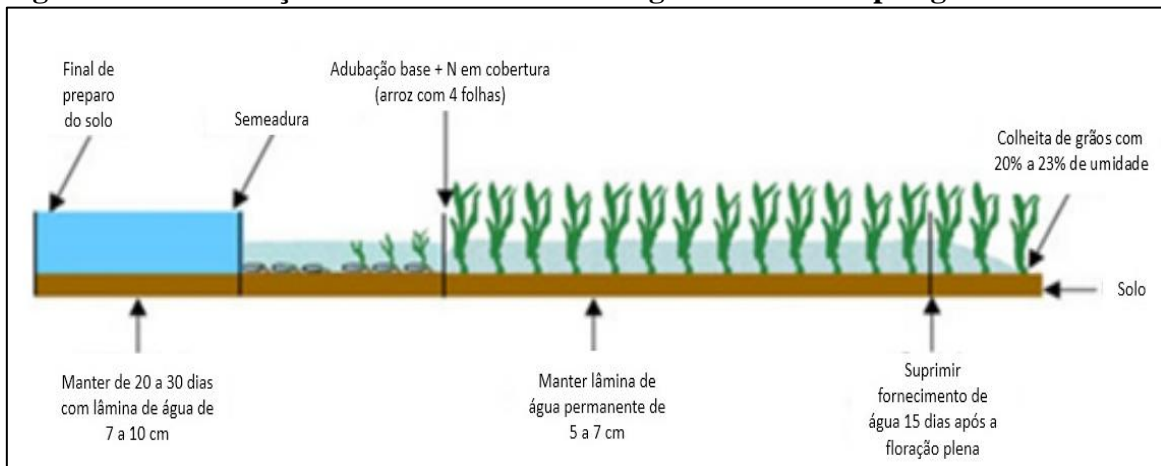
No caso da orizicultura irrigada, esse sistema de cultura desenvolvido nas lavouras tem sido alvo de impacto ambiental, verifica-se a qualidade da água dos rios e barragens, em função do manejo inadequado no momento da irrigação da lavoura, principalmente no caso do preparo do solo e na aplicação dos agroquímicos (Toledo *et al.*, 2002). Ressalva-se que o caso dos agrotóxicos, é fundamental que se apontem os riscos de contaminação em fontes de água, devido que qualquer manejo no solo pode vir a atingir o subsolo e, posteriormente, o lençol freático; além da fauna e flora sofrerem danos irreversíveis, pois requer grandes áreas desmatadas (Barrigossi *et al.*, 2004).

A cultura de arroz irrigado no sistema pré-germinado consiste em empregar sementes pré-germinadas, em área com vegetação dessecada e previamente inundada. A manutenção da inundação na cultura do arroz é importante para obter padrões altos de rendimentos de grãos principalmente durante a fase reprodutiva (Fornasieri & Fornasieri, 1993; Stone *et al.*, 1990). Dessa forma, a inundação contínua possibilita maiores rendimentos de grãos, devido à maior absorção de nutrientes e ao controle de plantas daninhas (Barreto & Rojas, 1987; Dotto *et al.*, 1990; Pande & Mitra, 1970).

Figura 1 – A cultura de arroz irrigado no sistema pré-germinado



Fonte: Gomes & Pauletto, 1999.

Figura 2 – Manutenção da cultura de arroz irrigado no sistema pré-germinado

Fonte: Gomes & Pauletto, 1999.

No sistema de cultivo pré-germinado, o início da submersão do solo ocorre mais aproximadamente 20 a 30 dias antes da semeadura. Nesse período, realiza-se o renivelamento do solo, utilizando-se o nível de água como referência para a operação. Na Figura 2, esquematiza o manejo convencional da água no sistema pré-germinado. Desse modo, a semeadura com sementes pré-germinadas deve ser realizada sobre uma lâmina de água com altura de 5,0 a 7,0 cm. Não recomenda-se a retirada da lâmina de água da lavoura após a semeadura, independentemente da cultivar, o que evita perdas de solo, nutrientes e agrotóxicos, diminuindo os impactos ambientais negativos da lavoura orizícola (Gomes & Pauletto, 1999).

De acordo com Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), o volume de água requisitado pelo cultivo de arroz irrigado por inundação está interligado com o crescimento e transpiração das plantas. Dessa forma, a produtividade de arroz irrigado por unidade de evapotranspiração, compreende-se em torno de 1,1 kg de grãos por metro cúbico de água e pode atingir a 1,6 kg por metro cúbico. A escassez de recursos hídricos fez que adota-se de procedimentos para disponibilização em quantidade, qualidade, e otimização do seu uso. Nesta conjuntura, surgiu a Lei Federal 9.433/97, como forma de adotar procedimentos jurídicos e institucionais de recursos hídricos, objetivando ao gerenciamento integrativo e participativo de aspectos inerentes à oferta e ao uso das águas.

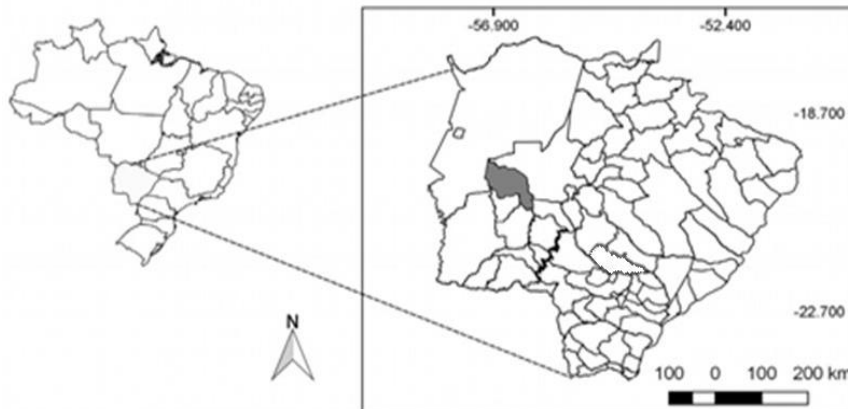
3. Procedimentos Metodológicos

Este estudo descritivo e de caráter qualitativo que foi desenvolvido por meio de um estudo de caso único. Para Martins e Theóphilo (2007, p. 61) “A Estratégia de pesquisa estudo de caso pede avaliação qualitativa, pois seu objetivo é o estudo de uma unidade social que se analisa profunda e intensamente”. Desta maneira, teve como coleta e triangulação de dados por meio de questionários, entrevistas, análise documental e observação.

A pesquisa qualitativa é um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou grupos atribuem a um problema social ou humano. O processo de pesquisa envolve as questões e procedimentos que emergem, os dados tipicamente coletados no ambiente do participante, a análise dos dados indutivamente construída a partir de particularidades para os temas gerais e as interpretações feitas pelo pesquisador acerca do significado dos dados. O relatório final escrito tem uma estrutura flexível. Aqueles que se envolvem nessa forma de investigação apoiam uma maneira de encarar a pesquisa que honra um estilo indutivo, um foco no significado individual e na importância da interpretação da complexidade de uma situação. (Creswell, 2010, p. 26).

A pesquisa se realizou em uma propriedade rural que cultiva o arroz irrigado, e está localizada no município de Miranda/MS, com área total de 3.900 hectares de plantação. No entanto, limitou-se a ser um estudo de caso único sobre as atividades exercidas no local estudado. De acordo com Yin (2005, p. 33) “O estudo de caso como estratégia de pesquisa compreende um método que abrange tudo – tratando da lógica de planejamento, das técnicas de coleta de dados e das abordagens específicas à análise dos mesmos”.

Figura 3 – Localização da área em estudo. Área do município de Miranda – MS destacada em cinza



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na sequência da estruturação do referencial bibliográfico, realizou-se à operacionalização do instrumento de coleta de dados que, nesta pesquisa, foi um protocolo contendo questões norteadoras a partir dos custos ambientais, constituindo-se, portanto, de um roteiro semiestruturado para a entrevista, bem como para a observação direta. Para Yin (2010, p. 106) “[...] o protocolo contém o instrumento, mas também contém os procedimentos e as regras gerais a serem seguidas no uso do protocolo”.

A aplicação de questionários semi-estruturado ao proprietário da lavoura de arroz e seus auxiliares durante os meses de julho e agosto de 2018 vieram a demonstrar quais são as atividades relevantes desempenhadas para a garantia ambiental na produção de arroz. Os elementos empregados nas atividades, suas rotinas e objetivos foram determinados por meio de entrevista com nove funcionários durante as vistas *in loco* na primeira semana de agosto de 2018.

Para a composição dos valores e das atividades relevantes foram analisados documentos, tais como: as folhas de pagamento da propriedade, durante o ano safra 2017/2018 e as notas fiscais de outras atividades mencionadas. Dessa forma, foram consultados formulários sigilosos que englobam as informações ambientais perante aos órgãos fiscalizadores, como Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e Ministério Público Federal (MPF). Cabe destacar que durante o processo de entrevista procurou-se coletar dados por meio observacional informal, que segundo Yin (2010) é constantemente útil para promover informação adicional sobre a temática estudada.

No entanto, para tabulação e mensuração dos custos contábeis, realizou-se uma combinação entre os diversos sistemas, como o custo Padrão/Centro de Custos para os custos diretos, ABC para os custos indiretos. De acordo com Moura (2000), foram segregados os custos ambientais de controle (prevenção e avaliação) e da falta de controle ambiental (falhas internas, falhas externas e intangíveis), conforme demonstrado na Tabela 1.

Na sequência da estruturação do referencial bibliográfico, realizou-se à operacionalização do instrumento de coleta de dados que, nesta pesquisa, foi um protocolo

contendo questões norteadoras a partir dos custos ambientais, constituindo-se, portanto, de um roteiro semiestruturado para a entrevista, bem como para a observação direta. Para Yin (2010, p. 106) “[...] o protocolo contém o instrumento, mas também contém os procedimentos e as regras gerais a serem seguidas no uso do protocolo”.

A aplicação de questionários semi-estruturado ao proprietário da lavoura de arroz e seus auxiliares durante os meses de julho e agosto de 2018 vieram a demonstrar quais são as atividades relevantes desempenhadas para a garantia ambiental na produção de arroz. Os elementos empregados nas atividades, suas rotinas e objetivos foram determinados por meio de entrevista com nove funcionários durante as vistas *in loco* na primeira semana de agosto de 2018.

Para a composição dos valores e das atividades relevantes foram analisados documentos, tais como: as folhas de pagamento da propriedade, durante o ano safra 2017/2018 e as notas fiscais de outras atividades mencionadas. Dessa forma, foram consultados formulários sigilosos que englobam as informações ambientais perante aos órgãos fiscalizadores, como Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e Ministério Público Federal (MPF). Cabe destacar que durante o processo de entrevista procurou-se coletar dados por meio observacional informal, que segundo Yin (2010) é constantemente útil para promover informação adicional sobre a temática estudada.

No entanto, para tabulação e mensuração dos custos contábeis, realizou-se uma combinação entre os diversos sistemas, como o custo Padrão/Centro de Custos para os custos diretos, ABC para os custos indiretos. De acordo com Moura (2000), foram segregados os custos ambientais de controle (prevenção e avaliação) e da falta de controle ambiental (falhas internas, falhas externas e intangíveis), conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação de custos ambientais

		Custos Ambientais de Controle		Custos da Falta de Controle Ambiental	
Tipo de Custo	Método	Custos de Prevenção	Custos de Avaliação	Custos de Falhas Internas	Custos de Falhas Externas
Direto	Custo Padrão				
Indireto	ABC				

Fonte: Elaborado pelos autores.

4. Análise e Discussão dos Dados

O estudo de caso será desenvolvido numa rizicultura, localizada no município de Miranda, distante a 243 km da capital de Mato Grosso do Sul. A única atividade econômica da fazenda é a produção de arroz irrigado. Desde 1991, ano que iniciou a produção de arroz irrigado na fazenda, a água é retirada do Rio Miranda. Dessa maneira, a irrigação procede da abertura das comportas principais, sendo que os funcionários regulam a quantidade de água que entrará nos canais secundários para a condução de água na lavoura de arroz. As bombas realizam a drenagem e água retorna ao Rio Miranda. Cabe enfatizar que atualmente, há nove funcionários trabalhando na propriedade rural.

Por intermédio da Tabela 1, realizou-se o levantamento dos dados da rizicultura escolhida. Dessa forma, a primeira atividade no plano de contas contábeis, foram categorizados as contas que poderiam ser apropriada como Custos Diretos e contabilizadas mediante os Métodos Custo-Padrão, as contas que representem custos indiretos e que seriam contabilizadas pelo Método ABC. Como forma de complementação de análise, realizou-se

entrevista e com o engenheiro agrônomo e o contador, a fim de estabelecer os custos intangíveis.

Destarte, os custos alocados como diretos estão os desembolsos relativos ao processo de recolhimento e depósito dos resíduos ambientais, as análises realizadas em tais resíduos, a construção de um barracão para abrigar os resíduos plásticos de herbicidas, fungicidas, inseticidas; energia elétrica e água, dentre outros.

No entanto, as atividades desempenhadas como indiretas são tidas que para dar suporte à preservação ambiental, tais como: salário de supervisores, depreciação da área ocupada, gastos envolvidos nas atividades de compras, de almoxarifado, setor financeiro, expedição. Conforme Ribeiro (1998), o custo ambiental será calculado através da multiplicação entre a quantidade de horas trabalhadas e o valor da hora trabalhada.

Os custos intangíveis apresentaram maior complexidade no processo de identificação, estar em trâmites judiciais. No entanto, apresentam-se: perda de negócios por eventuais problemas ambientais, descapitalização provocada por investimentos adicionais em controle e monitoramento ambiental.

Devido não existir controles suficientes na propriedade rural, que determinam os direcionadores de custos das atividades ambiental para a produção de arroz irrigado, limitou-se a identificação dos dados levantados. Na sequência, as Tabelas 2, 3 e 4 apresentam o levantamento dos custos ambientais da rizicultura, no ano de 2017, apresentando os custos ambientais de controle. A Tabela 3, demonstram os custos ambientais oriundos da falta de controle. E por último, a Tabela 4 configura um resumo dos custos ambientais identificados na pesquisa.

Tabela 2 – Custos ambientais de controle, na safra 2017/2018, em R\$

Custos Ambientais de Controle					
Tipo de Custo	Método	Custos de Falhas Internas	Valor	Custos de Falhas Externas	Valor
Direto	Custo Padrão	Transporte e reciclagem das embalagens plásticas contaminadas com herbicidas, fungicidas e inseticidas para a empresa fornecedora	6.000,00	Análise Química sobre os recursos hídricos para verificar o nível de toxicidade	35.000,00
		Barracão específico para armazenamento de Embalagens de produtos químicos	70.000,00	Descapitalização por investimentos em monitoramento ambiental	85.000,00
Subtotal custos Diretos		Subtotal Custos Diretos de Prevenção	76.000,00	Subtotal Custos Diretos de Avaliação	120.000,00
Subtotal Custos Diretos de Controle					196.000,00
Indireto	ABC	Horas/Homem administração e o planejamento da qualidade ambiental	15.000,00	Horas/homem de inspeccionalização de controle de poluição ambiental	12.300,00
		Normas Técnicas sobre prevenção Ambiental (Atualização)	900,00		

(continua)

Tabela 2 – Custos ambientais de controle, na safra 2017/2018, em R\$ (continuação)

Subtotal custos Indiretos	Subtotal Custos Indiretos de Prevenção	15.900,00	Subtotal Custos Indiretos de Avaliação	12.300,00
Subtotal Custos Indiretos de Controle				28.200,00
Total	Total Custo de Prevenção	91.900,00	Total Custos de Avaliação	132.300,00
Subtotal Custos Diretos de Controle				224.200,00

(conclusão)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 3 – Custos ambientais da falta de controle, na safra 2017/2018, em R\$

Custos da Falta de Controle Ambiental					
Tipo de Custo	Método	Custos de Falhas Internas	Valor	Custos de Falhas Externas	Valor
Direto	Custo Padrão	Perdas no momento da colheita de arroz gerando um maior custo de disposição do resíduo.	85.000,00	Degradação do meio ambiente dispendios com remoção dos Problemas	200.000,00
		Erros em processos causando desperdícios de água (utilizada em grande escala na irrigação)	40.000,00		
		Erros em procedimentos causando desperdícios de energia elétrica (utilizada em grande escala no processo de irrigação).	60.000,00	Perda de negócios por haver ações judiciais ambientais	1.000.000,00
Subtotal custos Diretos		Subtotal Custos Diretos de Falhas Internas	185.000,00	Subtotal Custos Diretos de Falhas Externas	1.200.000,00
Subtotal Custos Diretos de Falta de Controle					1.385.000,00
Indireto	ABC	Horas/homem em atividades de correção e problemas ambientais ocasionados internamente	12.000,00	Horas/H em atividades de correção e problemas ambientais ocasionados internamente	8.000,00
		Horas/máquinas paradas por problemas ambientais	9.500,00	Horas/máquina s paradas por problemas ambientais externos	16.000,00

(continua)

Tabela 3 – Custos ambientais da falta de controle, na safra 2017/2018, em R\$ (continuação)

Subtotal custos Indiretos	Subtotal Custos Indiretos de Falhas Internas	21.500,00	Subtotal Custos Indiretos de Falhas Externas	24.000,00
Subtotal Custos Indiretos de Falta de Controle				45.500,00
Total	Custo Total de Falhas Internas	206.500,00	Total Custos de Falhas Externas	1.224.000,00
Subtotal Custos de Falta de Controle				1.430.500,00

(conclusão)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 4 – Resumo dos custos ambientais na safra 2017/2018, em R\$

		Custos Ambientais de Controle		Custos Ambientais de Falta de Controle	
Tipo de Custo	Método	Custos de Prevenção	Custos de Avaliação	Custos de Falhas Internas	Custos de Falhas Externas
Diretos	Custo Padrão	76.000,00	120.000,00	185.000,00	1.200.000,00
Indiretos	ABC	15.900,00	12.300,00	21.500,00	24.000,00
Subtotais 1		91.900,00	132.300,00	206.500,00	1.224.000,00
Subtotais 2		224.200,00		1.430.500,00	
Total Geral				1.654.700,00	

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir dos resultados demonstrados nas sequências de tabelas, cabe especificar a destinação final em relação aos resíduos resultantes das atividades que envolvem os custos ambientais:

- Embalagens de agrotóxicos: as embalagens de produtos químicos resultantes da técnica de eliminação de pragas que são usadas durante a produção de arroz, são armazenadas em local adequado, no barracão da propriedade rural. Desta forma, com periodicidade de quatro vezes ao ano a fornecedora desses insumos fazem o procedimento de coleta, essa empresa localiza-se na capital do estado de MS.
- Óleos lubrificantes: advindos da manutenção de máquinas, equipamentos e veículos da propriedade rural, esse resíduo é armazenado em local adequado e na sequência repassado para uma empresa prestadora de serviços que realiza essa compra.
- Baterias, Graxas, Estopas de óleo lubrificante e Pneus; seguem os mesmos procedimentos do item anterior, porem quando atingem certo quantidade contrata uma empresa prestadora de serviços para buscar e realizar o destino adequado.

De acordo com a Tabela 4, que apresenta sucintamente os custos ambientais na safra 2017/2018, pelo método de custeio padrão e ABC, no entanto os custos de prevenção totalizaram-se em 91.900,00; já os custos de avaliação R\$ 132.300,00; somando-se os Custos Ambientais de Controle R\$224.200,00; E os Custos Ambientais de Falta de Controle, resultantes da soma dos Custos de Falhas Internas R\$ 206.500,00 e Custos de Falhas Externas R\$ 1.224.000,00, configurando-se em R\$ 1.430.500,00. Portanto, os custos ambientais na produção de arroz irrigado na propriedade rural analisada somaram-se em R\$ 1.654.700,00.

5. Considerações Finais

Por meio de um estudo de caso em uma rizicultura no município de Miranda, os custos ambientais pelos métodos Custo Padrão e ABC, segundo a segregação proposta por Moura (2000), onde os custos ambientais se subdividem-se em: custos ambientais de controle (prevenção e avaliação) e da falta de controle ambiental (falhas internas, falhas externas e intangíveis).

Dessa forma, os custos ambientais na safra 2017/2018, pelo método de custeio padrão e ABC, no entanto os custos de prevenção totalizaram-se em 91.900,00; já os custos de avaliação R\$ 132.300,00; somando-se os Custos Ambientais de Controle R\$224.200,00; E os Custos Ambientais de Falta de Controle, resultantes da soma dos Custos de Falhas Internas R\$ 206.500,00 e Custos de Falhas Externas R\$ 1.224.000,00, configurando-se em R\$ 1.430.500,00. Portanto, os custos ambientais na produção de arroz irrigado na propriedade rural analisada totalizaram-se em R\$ 1.654.700,00.

A contribuição deste presente trabalho é demonstrar um modelo prático de aplicabilidade da teoria com a prática e assessorar na determinação de metas a curto e em longo prazo, no que tange aos produtores de arroz irrigado, para fins de cálculos de custos ambientais desde a implantação até prosseguir com o negócio. Cabe destaca-se que o estudo foi realizado de forma clara e objetiva, devido alguns dados manterem de forma sigilosa, por exemplo, custos de multas ambientais e dentre outros. Ainda assim, é perceptível o resultado obtido que seria obtido mediante um estudo minucioso, que não deve configurar grandes diferenças numéricas e possivelmente levará as mesmas conclusões geradas por este estudo. Sugere-se para pesquisas futuras, a análise de custos ambientais empregando outras técnicas de custeio, e ainda, em outros âmbitos do agronegócio, pois cada negócio apresenta particularidades distintas.

Referências

Dogliotti, S., Rodríguez, D., Lopez-Ridaura, S., Tittonell, P., & Rossing, W.A.H. (2014, April). Designing sustainable agricultural production systems for a changing world: methods and applications. *Agricultural Systems*, 126, 1-2. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2014.02.003>.

Ferreira, A. C. S. (2011) *Contabilidade ambiental: Uma informação para o desenvolvimento sustentável* (3. ed.). São Paulo: Atlas.

Gerdessen, J. C., & Pascucci, S. (2013). Data Envelopment Analysis of sustainability indicators of European agricultural systems at regional level. *Agricultural Systems*, 118, 78-90. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2013.03.004>.

Gomes, A. S. & Pauletto, E. A. (Ed.) (1999). *Manejo do solo e da água em áreas de várzea*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado.

Hansen, D. R., & Mowen, M. M. (2003). *Gestão de custos: contabilidade e controle*. São Paulo: Pioneira Thonson Learning.

Hoang, L. P., Lauri, H., Kummu, M., Koponen, J., van Vliet, M. T. H., Supit, I., . . . Ludwig, F. (2016). Mekong River flow and hydrological extremes under climate change. *Hydrology and Earth System Sciences*, 20, 3027-3041. <https://doi.org/10.5194/hess-20-3027-2016>.

- Machado, D. G., Oliveira, A. F., Ribeiro, J. T., Filho, & Costa, A. A. (2015). Evidenciação de custos ambientais: Um estudo multicaso de empresas do segmento de papel e celulose listadas na BM&FBOVESPA. *Revista Sinergia*, 19(2), 1-15.
- Moura, L. A. (2000). *Economia ambiental – gestão de custos e investimentos*. São Paulo: Juarez de Oliveira.
- Murshed-E-Jahan, K., & Pemsil, D. E. (2011). The impact of integrated aquacultureeagriculture on small-scale farm sustainability and farmers' livelihoods: experience from Bangladesh. *Agricultural Systems*, 104, 392-402. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2011.01.003>.
- Neitzke, A. C. A.; Gonçalves, G. P.; Oliveira, R. M.; Machado, D. G., & Gibbon, A. R. O. (2015). Custos ambientais: Um estudo exploratório em um estaleiro da região Sul do Brasil. *Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade – RGFC*, 5(2), 71-86.
- Paiva, P. R. (2006). *Contabilidade ambiental*. São Paulo: Atlas.
- Rasul, G., & Thapa, G. B. (2004). Sustainability of ecological and conventional agricultural systems in Bangladesh: An assessment based on environmental, economic and social perspectives. *Agricultural Systems*, 79, 327-351. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(03\)00090-8](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(03)00090-8)
- Ribeiro, M. S. (1998, setembro/dezembro). O custeio por atividades aplicado ao tratamento contábil dos gastos de natureza ambiental. *Caderno de Estudos FIPECAFI*, 10, 82-91.
- Ribeiro, M. S. (2010). *Contabilidade ambiental*. São Paulo: Saraiva.
- Rossato, M. V.; Trindade, L. L., & Brondani, G. (2009), Custos ambientais: Um enfoque para a sua identificação, reconhecimento e evidenciação. *Revista Universo Contábil*, 5(1), 72-87.
- Souza, P., Silva, F. L., & Bornia, A. C. (2012). Custos ambientais e logística reversa: uma análise bibliométrica. *Anais do Congresso Brasileiro de Custos*, Bento Gonçalves, RS, Brasil, 19.
- Tinoco, J. E. P., & Kraemer, M. E. P. (2004). *Contabilidade e gestão ambiental*. São Paulo: Atlas.
- Tinoco, J. E. P., & Kraemer, M. E. P. (2011). *Contabilidade e gestão ambiental* (3. ed.). São Paulo: Atlas.
- Tong, Y. D. (2017, February). Rice intensive cropping and balanced cropping in the Mekong delta, Vietnam d economic and ecological considerations. *Ecological Economics*, 132, 205-212. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.10.013>.
- Veiga, J. E. (2013). *A desgovernança mundial da sustentabilidade*. São Paulo: Editora 34.
- Yin, R. K. (2005). *Estudo de caso: Planejamento de método*. Porto Alegre: Bookman, 2005.