



Avaliação do serviço público de transporte dos dejetos suínos no Município de Presidente Castelo Branco, Santa Catarina, SC.

Evaluation of the public transport service for swine manure in the Municipality of Presidente Castelo Branco, Santa Catarina, SC.

Claudio Rocha de Miranda, Doutorado em Engenharia Ambiental

claudio.miranda@embrapa.br

Marcos Venícios Novaes de Souza, Pós-graduado em Logística de Agronegócios

marcos.novaes@embrapa.br

Cícero Juliano Monticelli, Mestrado em Zootecnia

cicero.monticelli@embrapa.br

Daniel Moro de Miranda

danimm2010@gmail.com

Gian Seganfredo

seganfredo_seganfredo@yahoo.com.br

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo realizar um monitoramento e análise dos serviços prestados pela frota agrícola da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente do município de Presidente Castelo Branco, SC. O acompanhamento realizado durante um período de três anos permitiu um amplo levantamento qualitativo e quantitativo dos serviços prestados, bem como a identificação de diversas melhorias que necessitam ser realizadas para que esses serviços possam ser realizados de maneira a atender integralmente os princípios da administração pública, que são: a legalidade, impessoalidade, publicidade, moralidade e a eficiência. A avaliação realizada durante um período de três anos constatou que o serviço com o maior número de atendimentos foi o de “transporte dos dejetos líquidos de suínos como adubo orgânico” (DDLs), com um total de 913 atendimentos, seguido da “ensilagem”, com média de 609 atendimentos e, “abastecimento de água”, com 304 atendimentos. A média dos anos 2020 até 2022, no serviço de DDLs, mostra que frota de máquinas trabalhou 2.752 horas/máquina, tendo realizado um total de 2.738 atendimentos e, contemplando 364 agricultores. As informações geradas servirão de base para estudos de otimização da logística e

automação da gestão da frota agrícola na Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente do município de Presidente Castelo Branco, bem como buscar meios de valorar o serviço de distribuição de dejetos líquidos de suínos.

Palavras-chave: Monitoramento; Suinocultura; Dejetos

Abstract

The present work aimed to carry out a monitoring and analysis of the services provided by the agricultural fleet of the Secretary of Agriculture and Environment of the municipality of Presidente Castelo Branco, SC. The follow-up carried out over a period of three years allowed a broad qualitative and quantitative survey of the services provided, as well as the identification of several improvements that need to be carried out so that these services can be carried out in a way that more efficiently meets the principles of administration public, which are: legality, impersonality, publicity, morality and efficiency. The evaluation carried out over a period of three years found that the service with the highest number of calls was “transport of liquid pig manure as organic fertilizer” (DDLs), with a total of 913 calls, followed by “silage”, with an average of 609 assistances and, “water supply”, with 304 assistances. The average for the years 2020 to 2022, in the DDLs service, shows that the fleet of machines worked 2,752 hours/machine, having performed a total of 2,738 calls and covering 364 farmers (three-year average). The information generated will serve as the basis for studies on optimizing the logistics and automating the management of the agricultural fleet at the Department of Agriculture and the Environment in the municipality of Presidente Castelo Branco, as well as seeking ways to value the service of distributing liquid pig manure.

Keywords: Monitoring; Swine farming; Waste

1. Introdução

Entre os maiores desafios enfrentados pela gestão municipal da mesorregião oeste catarinense, onde o setor primário predomina como base da economia local, destaca-se o apoio do poder público municipal por meio do fornecimento de serviços de mecanização agrícola para os agricultores, com propriedades predominantemente formadas de base familiar. Normalmente os serviços de mecanização agrícola são prestados de forma direta pela frota de máquinas gerenciada diretamente pelo município, ou então por meio da cedência de máquinas, equipamentos e recursos



financeiros para que os próprios agricultores, por meio das associações de agricultores, o realizem. Entre os principais serviços prestados destacam-se na região oeste catarinense os seguintes: preparo de solo, adubação e correção do solo, ensilagem, fenação e o transporte dos dejetos líquidos de suínos, terraplanagens e outros.

No âmbito da região Oeste Catarinense, a microrregião da Associação dos Municípios do Alto Uruguai Catarinense (AMAUC) destaca-se pela sua grande concentração de animais, especialmente de suínos. A AMAUC é constituída por 14 municípios os quais ocupam uma área territorial que representa apenas 3,2% da área territorial de Santa Catarina, mas concentra 23,27% do rebanho estadual de suínos (1.785.836 cabeças), e gera anualmente um total estimado de 3 milhões de metros cúbicos de dejetos, os quais são majoritariamente destinados para a adubação das áreas agrícolas (IBGE, 2017).

O processo de aproveitamento dos dejetos suínos no Brasil para uso como fertilizante orgânico é predominantemente efetuado na forma líquida. Depois de retirado das instalações os dejetos ficam armazenados em depósitos, denominados de esterqueiras, onde permanecem retidos por um período mínimo de 40 dias, sendo posteriormente aplicados no solo como adubo orgânico. O aproveitamento dos dejetos suínos como fertilizantes orgânicos, deve seguir as recomendações agronômicas que visam minimizar as perdas de nutrientes do sistema solo por erosão, lixiviação, escoamento superficial ou volatilização (Perdomo, 2001; Kunz, Higarashi e Oliveira, 2005; Seganfredo *et al*, 2020; IMA, 2021).

Assim, o serviço de transporte e destinação desses dejetos constitui-se um dos maiores desafios dessa região, pois muitas das propriedades que produzem suínos não possuem área agrícola suficiente para o aproveitamento total dos dejetos e, portanto, necessitam exportá-los para área de outros agricultores. Por sua vez, os agricultores que possuem demanda para esse tipo de fertilizante orgânico nem sempre estão interessados, pois dependendo da distância entre a fonte geradora e o local de aproveitamento a relação custo-benefício do valor fertilizante é pouco atrativa, tornando-se necessário o apoio do poder público para que essa relação se torne mais atrativa e, assim, os dejetos sejam aproveitados como fertilizante, minimizando riscos de impactos ambientais negativos decorrentes de um potencial excesso de adubação nos locais de origem, caso não haja essa transferência. Assim, graças a esse apoio público, pelo menos hipoteticamente, todos os atores envolvidos nessa equação se beneficiam: os suinocultores por conseguirem transferir os dejetos excedentes com um custo de transporte subsidiado; os agricultores demandantes por reduzirem a necessidade de fertilizante minerais adquiridos no mercado, reduzindo assim o custo de produção dos seus cultivos; e a administração municipal por permitir o funcionamento e, muitas vezes a própria expansão, de uma atividade que é fundamental para o movimento econômico dos pequenos municípios (Miranda *et al*, 2021).

Partindo-se dessa constatação a equipe do projeto de pesquisa intitulado “*Desenvolvimento de um modelo de gestão ambiental para bacias hidrográficas com produção intensiva de animais na região Sul do Brasil (2019-2022)*”, desenvolvido pela Embrapa Suínos e Aves sob a sigla “SMART”, constatou a necessidade de entender de maneira mais detalhada como funciona o processo de aproveitamento dos dejetos como fertilizante, haja vista a diversidade de situações existentes no espaço

rural das regiões onde a produção intensiva de suínos está mais concentrada, como é o caso de toda a mesorregião Oeste Catarinense.

O ponto de partida desse trabalho foi a realização, na data de 08 de julho de 2020, de um Seminário Virtual, o qual reuniu os representantes do Fórum dos Secretários Municipais de Agricultura da Região do Alto Uruguai Catarinense, com o objetivo: “*avaliar e identificar oportunidade para ações de pesquisa e desenvolvimento em relação a distribuição dos dejetos suínos no âmbito dos municípios da AMAUC*”, tendo sido uma das conclusões do Seminário a identificação da ausência de informações sistematizadas que permitam uma avaliação mais abrangente e qualificada de aspectos técnicos, legais e econômicos envolvidos na prestação desse serviço pelos municípios da região.

Diante dessa constatação a equipe do projeto SMART deu continuidade as suas pesquisas promovendo um estudo de caso que permitisse aprofundar o entendimento desse serviço. O município escolhido para a realização do estudo foi o de Presidente Castello Branco haja vista as seguintes características: representatividade do município em relação à produção intensiva de suínos, área territorial pequena, com apenas 261 estabelecimentos e o fato dos serviços serem prestados diretamente pela Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente (SMAMA), o que facilitaria o acesso as informações necessárias para a pesquisa.

No presente artigo apresentamos uma visão geral das informações obtidas por meio desse estudo que compreendeu um período de três anos (2020 a 2022), e que possibilitou uma precisa identificação dos números dessa política pública, que envolve um contingente expressivo de atores e elevada soma de recursos públicos, mas que via de regra não é adequadamente considerada em termos de sua contribuição para a sustentação do modelo de desenvolvimento rural baseado na produção intensiva de animais, bem como a identificação de deficiências operacionais ou de gestão que poderão ser objeto de melhorias.

2. Material e métodos

A metodologia empregada no presente artigo é um estudo de caso com objetivos exploratórios, visando melhor compreender uma atividade ainda pouco estudada, que é o serviço de coleta, transporte e deposição do adubo orgânico no solo como fertilizante, prestado sob a responsabilidade do poder público municipal.

O estudo foi realizado no município de Presidente Castello Branco, localizado na região oeste do Estado de Santa Catarina, com uma área de 65,433 km² e com 1.725 habitantes. Possui sua economia baseada em atividades rurais, avicultura, bovinocultura leiteira e suinocultura, totalizando 261 estabelecimentos rurais (IBGE, 2017).

Os dados utilizados para o presente estudo foram obtidos por meio da planilha de acompanhamento diário da frota de máquinas administradas pela Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente (SMAMA) de Presidente Castello Branco, SC. Nesta planilha são



registradas as datas e horário de realização do serviço, nome do agricultor beneficiário, nome do operador, volume transportado e número de cargas realizadas. A utilidade principal dessas planilhas é a de poder controlar o tempo de horas máquinas gasto na prestação de serviços para cada agricultor e a emissão dos respectivos boletos de cobrança.

Para aproveitamento dos dados disponibilizados na planilha tornou-se necessário um minucioso trabalho de conferência das informações, bem como o seu enquadramento em apenas oito categorias de serviços, haja vista que nas planilhas originais constam **106** diferentes tipos. O critério para tal junção foi por meio da padronização na denominação dos serviços, bem como pelo seu agrupamento segundo a finalidade geral da atividade e não pelas diferentes etapas necessárias para a realização de um determinado serviço. Assim, os serviços foram agrupados da seguinte maneira: i) adubação; ii) abastecimento de água; iii) preparo do solo; iv) distribuição dos dejetos líquidos de suínos (DDLs); v) preparo do solo; vi) fenação; vii) ensilagem; viii) transporte em geral; ix) e outras atividades.

Além dos dados de acompanhamento diário da frota de máquina da SMAMA, utilizou-se, de forma complementar, dados obtidos por meio do rastreamento, via GPS, de dois caminhões e um trator. O uso de equipamento de rastreamento nesses veículos possibilitou obter algumas informações adicionais, tais como controle de jornada de trabalho, trajeto das máquinas, quilômetros percorridos, bem como outras informações técnicas relacionadas à realização desse serviço, os quais não constavam das planilhas e revelavam-se de importância para o melhor entendimento das especificidades dos serviços prestados.

Após detalhada conferência dos registros constantes na planilha de acompanhamento da frota de máquinas da SMAMA de Presidente Castello Branco, SC, e sua triangulação, quando possível, com os dados de rastreamento, empregou-se métodos de Estatística Descritiva para organizá-los de maneira a permitir uma avaliação geral da abrangência do serviço, em termos do número de atendimentos realizados, total de horas máquinas por tipo de serviço e número de agricultores beneficiários. Além disso, foram realizadas considerações específicas em termos de distribuição temporal dos diferentes serviços segundo os meses do ano, bem como uma avaliação econômica expedita dos valores envolvidos por meio do serviço de mecanização agrícola prestado pela frota de máquinas da SMAMA, com ênfase para os serviços de aproveitamento dos dejetos suínos como fertilizante orgânico.

3. Resultados e Discussões

3.1. A frota de máquinas e os preços cobrados para a prestação de serviços

O serviço de apoio aos agricultores do município de Presidente Castello Branco é realizado pela Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente (SMAMA), a qual possui uma equipe de trabalho

composta por 15 funcionários, dos quais 10 são operadores de máquinas, 3 ocupam funções técnicas e 2 administrativas. Além disso, possui uma frota de máquinas composta por 11 tratores agrícolas, 16 tanques distribuidores e 2 caminhões tanque com capacidade de 11.000 e 12.000 litros, além de diversos equipamentos que são empregados na prestação de outros serviços, tais como: preparo do solo, transporte de adubo, semeadura, colheita, ensilagem, transporte de água e produtos agrícolas.

A realização dos serviços é regulamentada pela lei municipal nº 1.170 /2017, a qual autoriza o poder executivo de Presidente Castello Branco a realizar serviços com máquinas e equipamentos de propriedade do município a terceiros, cobrando valores específicos de acordo com o tipo de máquinas e ou equipamentos empregados. O valor cobrado pela realização do serviço de transporte do fertilizante líquido de suíno, quando realizado por tratores de pneu traçado, é de 12,5 litros de diesel por hora e quando por meio de caminhão tanque de 11.000 litros o valor é de 18 litros de diesel/hora. Por sua vez, o artigo 3º da legislação da Lei nº 1.7710/2017 define que quando o pagamento pelo serviço ocorrer no prazo fixado, ou seja, até 40 dias após sua realização, receberá desconto de 20% do valor (PRESIDENTE CASTELLO BRANCO, 2017).

O fluxo das etapas obedecidas para a realização dos serviços prestados pela frota de máquinas da SMAMA tem a seguinte sequência: 1) solicitação do serviço pelo agricultor; 2) registro do serviço em planilha específica; 3) agendamento do serviço; 4) realização do serviço; 5) registro dos serviços em planilhas eletrônicas; 6) envio das planilhas para que a Secretaria de Administração, Planejamento e Finanças emita os boletos de pagamento.

Constata-se que pelos valores cobrados pelos serviços do município de Presidente Castello Branco a existência de um grande subsídio no preço das horas-máquina (hM). Por exemplo, considerando-se o preço de hora trator é igual a 12,5 litros de diesel por hora, a preços de outubro de 2022, o valor da hora máquina cobrado pela prefeitura seria igual a R\$ 83,75. Além disso, caso o serviço seja pago no prazo de 40 dias após a sua realização, haverá um desconto adicional de 20 por cento, portanto o preço final da hora máquina seria de R\$ 67,00. Por sua vez, nesse mesmo mês o custo de mercado da hora-máquina, para um trator com características semelhantes, seria de R\$ 185,00, ou seja, existe um subsídio no valor da hora-máquina da ordem de 60 por cento, caso o serviço seja quitado no prazo de 40 dias após a sua realização.

3.2 Apresentação geral dos serviços prestados no período 2020 a 2022

Entre os anos de 2020 e 2022, a frota de máquinas da SMAMA realizou 7.826 atendimentos, que demandaram 23.969 horas máquina e beneficiaram um total de 497 agricultores. Consta-se que os serviços de distribuição dos dejetos suínos e ensilagem representam aproximadamente 58,4% do total de atendimentos, consomem 72,1% das horas máquinas e atendem 37,5% do total de beneficiários. Em termos gerais, a média anual de atendimentos por agricultor é 5,25 atendimentos

e a de horas-máquina de 16, sendo o serviço de ensilagem a que apresenta uma maior média por atendimento (12,3hM), seguida da distribuição de dejetos suínos (8,0hM) (Tabela 1).

Outra informação que chama atenção é o expressivo número de atendimentos (912) e de pessoas atendidas (142) pelo serviço de abastecimento de água, demonstrando a importância desse serviço para as propriedades rurais do município, pois nos períodos de estiagem mais prolongada, torna-se necessário o fornecimento de água especialmente para a dessedentação dos animais. Para o abastecimento humano a maior parte das propriedades do município já são atendidas pelo serviço público municipal de abastecimento (Tabela 1).

Tabela 1. Número total de beneficiários, atendimentos e horas máquina no período 2020 a 2023, média de horas máquina por atendimento e média anual de atendimentos e horas máquina por beneficiários, segundo os diferentes agrupamentos de serviços prestados pela frota de máquinas da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente (SMAMA) de Presidente Castelo Branco, SC.

Tipo de Serviço	Total de Benefic.	Nº Atendim.	Total de hM.	Média hM/Atendim	Média ano atendim/benefic	Média ano de horas hM/benefic
Abastec. de Água	142	912	1.130	1,2	2,14	2,65
Adubação	147	303	882	2,9	0,69	2,00
Distribuição DLS	347	2.738	8.344	3,0	2,63	8,02
Ensilagem	242	1.828	8.931	4,9	2,52	12,30
Fenação	45	163	398	2,4	1,21	2,95
Transporte Geral	217	384	860	2,2	0,59	1,32
Preparo do Solo	273	854	1.955	2,3	1,04	2,39
Outras Atividades	154	644	1.469	2,3	1,39	3,18
Total	497	7.826	23.969	3,1	5,25	16,08

Fonte: Elaborada pelos autores com base em planilhas de controle dos serviços da SMAMA de Presidente Castelo Branco, SC.

Por sua vez, considerando-se o valor real do custo das hora-máquina (hM) de um trator, a preços de outubro de 2022, igual a R\$ 185,00, no período de três anos o município gastou um total de R\$ 4.434.265,00 na prestação de serviços para os agricultores. Por sua vez, considerando-se a existência de um subsídio médio de 50% nos valores cobrados, isso representa que o município repassa para os agricultores um subsídio anual da ordem de R\$ 739.044,17, o que representa um valor médio ano por agricultor atendido da ordem de R\$ 1.500,00.

3.2. O serviço de transporte e distribuição de dejetos suínos como fertilizante orgânico líquido

Segundo o Censo Agropecuário do IBGE de 2017, o Município de Presidente Castelo Branco possui um total de 261 estabelecimentos rurais, dos quais 172 estabelecimentos possuem suínos, (IBGE, 2017). De acordo com o Sistema de Vigilância Sanitária Animal (INFOAGRO), no ano de 2017, Castelo Branco tinha um rebanho de 117.031 cabeças, evoluindo para um total de 166.553 cabeças em 2021, ou seja, a suinocultura do município teve um crescimento na ordem de 42% entre 2017 e 2021 (Epagri, 2021).

Aproximadamente 66% do total de estabelecimentos agrícolas do município possuem a suinocultura como a sua principal atividade econômica, o que comprova a importância dessa atividade na região. Nesse cenário, entre os anos de 2020 e 2022, somente por meio do serviço de distribuição de dejetos líquidos de suínos, foram realizados um total de 2.738 atendimentos, que demandaram 8.235 hM, e transportaram um total estimado por ano de 128 mil metros cúbicos de fertilizantes orgânicos. Por sua vez, estimando-se o valor fertilizante dos dejetos em termos de Nitrogênio (N), Fósforo (P) e potássio (K), a preços do mês de outubro de 2022, obtêm-se um valor por metro cúbico de R\$ 31,38. Assim, considerando-se todo período chega-se ao valor final de R\$ 4.016.640,00 (Tabela 2)

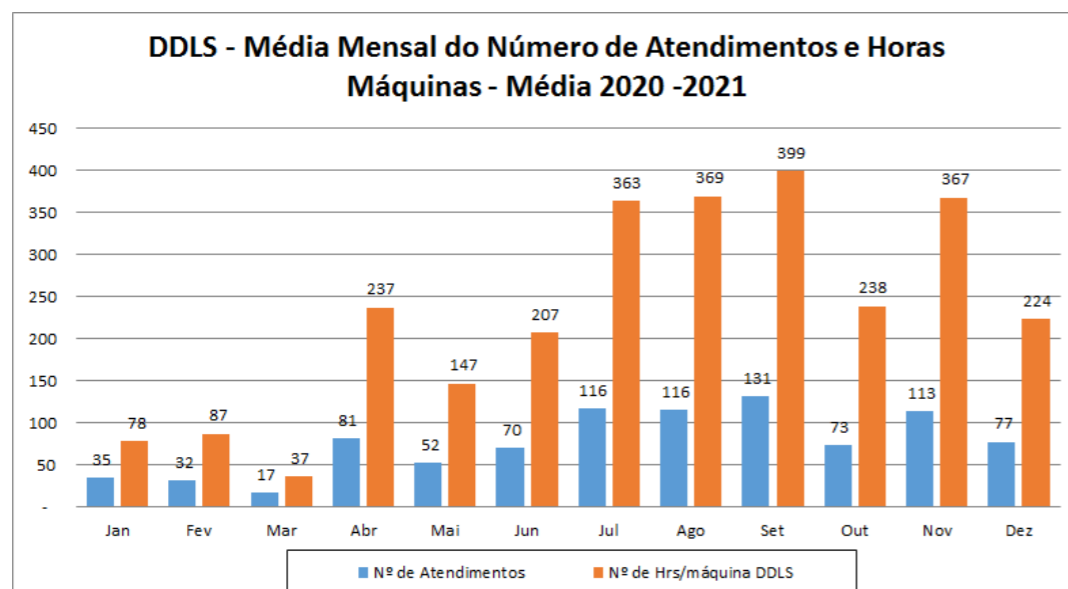
Tabela 2. Número de agricultores atendidos (beneficiários), atendimentos, total de horas máquinas, estimativa do volume dos dejetos transportados e valor fertilizante estimado no período 2020-2022

Ano	Nº beneficiários	Nº atendimentos	Total de hM	Total de DLS (m3)	Valor fertilizante estimado (R\$)
2020	234	771	2.203	32.000	1.004.160,00
2021	232	980	3.004	48.000	1.506.240,00
2022	246	987	3.045	48.000	1.506.240,00
Total	349*	2738	8252	128000	4.016.640,00

Fonte: Elaborada pelos autores com base em planilhas de controle dos serviços da SMAMA de Presidente Castelo Branco, SC. * Nº de beneficiários sem repetição. Instrução Normativa Nº 11, IMA 2014. Preços e referência CEPA/Epagri (outubro de 2022)

Na Figura 1, são apresentadas a variação mensal do número de atendimentos realizados e de horas máquina consumida no serviço de distribuição dos dejetos suínos, onde se observa que os meses de julho, agosto e setembro são os que apresentam a maior concentração na realização do serviço de distribuição dos dejetos suínos, sendo a relação média de 3,0 atendimentos por horas-máquina.

Figura 1. Média mensal de atendimentos e de horas máquinas na prestação do serviço de transporte e distribuição do DDLS, no período 2020-2022.



Fonte: Elaborada pelos autores com base em planilhas de controle dos serviços da SMAMA de Presidente Castello Branco, SC.

4. Conclusão

O trabalho de acompanhamento da frota de máquinas da SMAMA permitiu uma visão geral da importância dos serviços realizados no âmbito do município de Presidente Castello Branco, SC. As análises realizadas possibilitaram um contínuo aprendizado no que diz respeito ao serviço de distribuição de dejetos líquidos de suínos, bem como, revelaram a necessidade de estudos futuros que permitam uma avaliação mais criteriosa dos impactos econômicos e ambientais dessa política pública que se configura como aspecto fundamental para o modelo de desenvolvimento dos municípios onde a produção animal está mais concentrada.

Os serviços que apresentaram maior demanda foram os de “distribuição de dejetos líquidos de suínos”, “ensilagem” e “preparo do solo”, os quais somados totalizam 58% dos atendimentos realizado no ano de 2021. Em termos do número de horas máquina as atividades de “puxe dos dejetos suínos” e “ensilagem” representam 75% do total das horas realizadas.

Outra constatação obtida por meio desse estudo foi a necessidade de que os instrumentos de acompanhamento, controle e gestão da frota de máquinas sejam aperfeiçoados, permitindo uma maior agilidade, transparência e racionalidade na prestação dos serviços. Neste contexto, entende-se que a implantação de melhores instrumentos de acompanhamento e controle da frota traria importantes ganhos ambientais, econômicos e administrativos.

Entretanto, o avanço mais importante que se faz necessário diz respeito a urgente necessidade de desenvolvimento e implantação de um sistema de rastreamento e gerenciamento digitalizado da frota, sendo o qual, mesmo que simplificado, possibilite uma maior agilização e qualificação dos serviços prestados.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem à equipe da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente da Prefeitura de Presidente Castello Branco, ao Gabinete da Prefeitura Municipal, à Câmara de Vereadores, à Epagri e, especialmente, aos agricultores do município. Todas estas entidades e pessoas contribuíram decisivamente para a realização desta obra.

6. Referências

- EPAGRI/Centro de Economia e Planejamento Agrícola. **Infoagro** - Preço Produto – Preço de Insumo SC, out. de 2021. Disponível em: <https://www.infoagro.sc.gov.br/index.php/precos/submenu-do-precos>. Acesso em: 27 set. 2022.
- IBGE. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias** : 2017. IBGE, Coordenação de Geografia. - Rio de Janeiro : IBGE, 2017. 82p.
- KUNZ, A.; HIGARASHI, M. M.; OLIVEIRA, P. A. DE. Tecnologias de Manejo e Tratamento de Dejetos de Suínos Estudadas no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 22, n. 3, p. 651–665, jan. 2005.
- MIRANDA, C. R de; VILAS BOAS, J. C. **Considerações sobre os programas municipais de transporte de adubo orgânico: estudo de caso do Alto Uruguai Catarinense**; 2022 (prelo).
- OLIVEIRA, P.A.V de; SILVA, A.P. da; PERDOMO, C.C. Aspectos construtivos na produção de suínos visando aos aspectos ambientais de manejo dos dejetos. In: SEGANFREDO. M.A. (org.). **Gestão ambiental da suinocultura**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p.117 -215.
- PERDOMO, C. C. Alternativas para o manejo e tratamento de dejetos suínos. **Suinocultura Industrial**, v. 23, n. 152, p. 16–26, jul. 2001.
- PRESIDENTE CASTELLO BRANCO, SC. **LEI Nº 1770, de 16 de janeiro de 2017**. Autoriza o poder executivo municipal a prestar serviços à Terceiros, com equipamentos/veículos de propriedade do Município e dá outras providências. Presidente Castello Branco - SC, em 16 de janeiro de 2017. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/p/presidente-castello-branco/lei-ordinaria/2017/177/1770/lei-ordinaria-n-1770-2017-autoriza-o-poder-executivo-municipal-a-prestar-servicos-a-terceiros-com-equipamentos-veiculos-de-propriedade-do-municipio-e-da-outras-providencias?q=1770>. Acesso em: 28 de jul 2022.
- SANTA CATARINA, Instituto do Meio Ambiente (IMA). **Instrução Normativa Nº 11/2021 -Suinocultura, 2021** - , de 21 fev. 2009, atualizada em 23 de ago. 2021. Florianópolis: IMA Portaria



intersetorial nº 01/04, de 14 de novembro de 2014. , 37 p. Florianópolis:SDS?IMA, 2021, 40 p. Disponível em: < <https://in.ima.sc.gov.br>>. Acesso em: 12 de abril de 2022.

SEGANFREDO, M. A.; MIRANDA, C. R. de; GUARESI, L. **O balanço de nutrientes como indicador de riscos ambientais no uso de dejetos animais como fertilizante no solo**. In: MIRANDA, C. R. de; MONTICELLI, C. J.; MATTHIENSEN, A.; SEGANFREDO, M. A. (Ed.). **Produção intensiva de animais e serviços ambientais: estratégias e indicadores**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2020 (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 211). p. 141-162

SCHERER, E.E. AITA, C. e BALDISSERA, I.T. Avaliação da qualidade do esterco líquido de suínos da região Oeste Catarinense para fins de utilização como fertilizante,1996. **Boletim técnico 79**, Epagri, Florianópolis-SC. 46 p.

Produção de luminárias de madeira através de processo híbrido fabricação digital e artesanal: protótipo funcional como ponto de partida para uma ação de extensão universitária

Production of wooden lamps through a hybrid digital and artisanal manufacturing process: functional prototype as a starting point for a University Extension Program

Júlio César Pinheiro Pires, Dr., Universidade Federal de Santa Maria

julio.pires@ufsm.br

Resumo

Este artigo apresenta o desenvolvimento de um protótipo funcional cuja principal característica é o processo híbrido de concepção considerando parte fabricação digital e parte artesanal. A produção faz parte de um projeto/ação de extensão universitária com objetivo de capacitação para geração de renda de integrantes de uma Associação de Artesãos. Na ação, propõe-se a produção de luminárias de madeira para comercialização. O método inclui elaboração de projeto técnico com auxílio de ferramenta computacional e modelagem paramétrica/algorítmica, capacitação e treinamento para execução do produto, desde conceitos de fabricação digital com corte a laser utilizando equipamento router CNC até a montagem artesanal com uso de ferramentas e algumas peças mais tradicionais. O protótipo foi criado como ponto de partida da ação de extensão e os resultados, tanto da análise do produto, quanto do método de produção adotado, foram considerados satisfatórios, demonstrando potencialidades e deficiências que podem ser abordadas durante o processo de capacitação dos artesãos.

Palavras-chave: Geração de renda; Luminárias paramétricas; Fabricação digital

Abstract

This article presents a functional prototype development whose main feature is the hybrid manufacturing process considering part digital manufacturing and handmade part. Production is part of a project/action aimed at training for income generation of members of an artisans association. In the program, it is proposed the wooden lamps production for commercialization. The method includes technical design with the aid of computational tool and parametric/algorithmic modelling, training for product fabrication, from digital laser -cutting concepts using CNC Router equipment to handcrafted assembly using tools and some parts more traditional. The prototype was created as a starting point of the university extension program and the results, both analysis and product, were considered satisfactory, demonstrating potentialities and deficiencies that can be addressed during the artisan training process.