

DESTINO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS DE CERVEJARIA ARTESANAL: UM ESTUDO DE CASO EM UMA GRANJA DE SUÍNOS

SUSTAINABLE DESTINATION OF ARTISANAL BREWERY WASTE: A CASE STUDY IN A PIG FARM

DESTINO SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS DE CERVEZA ARTESANAL: UN ESTUDIO DE CASO EN UNA GRANJA DE CERDOS

Aline de Almeida Verde*
alineverde_22@hotmail.com

Murilo Cezar Cucolo **
murilocucolo@gmail.com

Mariana Luísa Chiezi de Oliveira**
marianalcoliveira@hotmail.com

Fábio Luiz Bim Cavaliere**
fabio.cavaliere@unicesumar.edu.br

Márcia Aparecida Andreazzi**
marcia.andreazzi@unicesumar.edu.br

Isabele Picada Emanuelli**,*
isabele.emanuelli@unicesumar.edu.br

* Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário de Maringá, Maringá-PR - Brasil

**Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Limpas, Centro Universitário de Maringá, Maringá-PR - Brasil

*** Programa de Pós-Graduação em Ciências, tecnologias em Segurança alimentar Centro Universitário de Maringá, Maringá-PR - Brasil

Resumo O objetivo deste estudo foi verificar os aspectos sustentáveis da relação de simbiose agroindustrial dos resíduos de cervejaria artesanal com uma granja de suínos localizada no município de Maringá-PR. O trabalho constituiu em um estudo de caso descritivo realizado em dois locais. Um local gerador de resíduos úmidos de cervejaria: cervejaria artesanal; e um local de destinação destes resíduos: granja familiar de suínos caipira. Dessa maneira, a investigação foi realizada em três etapas: (1) caracterização da indústria de cerveja, identificação e quantificação dos resíduos gerados na produção de cerveja; (2) caracterização da granja de suínos; e (3) verificação da viabilidade técnico-econômica e apresentação das propostas para a indústria de cerveja e para granja. Com os resultados obtidos foram analisados a produção de resíduos gerados em uma cervejaria artesanal. Após essa identificação verificou-se a viabilidade da implantação de uma gestão sustentável dos resíduos da indústria tornando cíclico o processo produtivo das duas cadeias mitigando os impactos ambientais, fomentando a geração e a destinação sustentável de resíduos sólidos orgânicos. Fazendo uma analogia, pode-se dizer que as duas unidades produtivas deste estudo de caso possuem uma relação de simbiose, ou seja, benéfica para ambas: a indústria com o viés ambiental da sustentabilidade e a granja adere tanto ao viés econômico como ambiental.

Palavras Chave: Bagaço de cevada, Economia circular, Nutrição animal, Resíduos agroindustriais.

Abstract

The aim of this study was to verify the sustainable aspects of the relationship between agroindustrial symbiosis of artisanal brewery waste and a swine farm located in Maringá-PR. The applied methodology was a descriptive field survey of the beer residues generated in the artisanal brewery located in the Northwest of Paraná. The research was carried out in three stages: (1) characterization of the beer industry, identification and quantification of waste generated in beer production; (2) characterization of the proposal to use organic waste in pig feed; and (3) verification of technical and economic viability and proposals presentation to beer and farm industry. With the obtained results, we analyzed the production of waste generated in an artisan brewery. In the end, the viability of the implantation of a sustainable management of the industry residues was verified, making the the two chains productive process cyclical, mitigating the environmental impacts and fomenting the generation of sustainable destination to the solid organic

wastes. By doing a analogy, it can be said that the two productive units have symbiotic relationship, that is, beneficial to both of them.

Keywords: Agri-waste. Animal nutrition. Barley bagasse. Circular economy.

Resumen

El objetivo de este estudio fue verificar los aspectos sostenibles de la relación entre la simbiosis agroindustrial de los desechos de cervecerías artesanales y una granja porcina ubicada en Maringá-PR. El trabajo fue un estudio de caso descriptivo realizado en dos ubicaciones. Un sitio generador de residuos de cervecería húmeda: cervecería artesanal; y un destino para el RUC: granja familiar de cerdos de corral. Así, la investigación se llevó a cabo en tres etapas: (1) caracterización de la industria cervecera, identificación y cuantificación de los residuos generados en la producción de cerveza; (2) caracterización de la granja porcina; y (3) verificación de la viabilidad técnica y económica y presentación de propuestas para la industria cervecera y agrícola. Con los resultados obtenidos se analizó la producción de residuos generados en una cervecería artesanal. Luego de esta identificación, se verificó la viabilidad de la implementación de una gestión sostenible de residuos de la industria, haciendo que el proceso de producción de ambas cadenas sea cíclico, mitigando los impactos ambientales, promoviendo la generación y la eliminación sostenible de residuos orgánicos sólidos. Al hacer una analogía, se puede decir que las dos unidades productivas de este estudio de caso tienen una relación de simbiosis, es decir, beneficiosa para ambas: la industria con el sesgo ambiental de la sostenibilidad y la granja se adhiere al sesgo económico y ambiental.

Palabras clave: Economía circular. Nutrición animal. Residuos agroindustriales. Residuos de cebada

INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura a população mundial poderá aumentar em 35% até o ano de 2050, desta forma a demanda alimentícia por cereais e produtos de origem animal também aumentará. Com o crescimento populacional irá ocorrer um aumento da busca por alimentos, onde a agricultura e pecuária terão que duplicar sua produção. Com este aumento serão produzidos mais resíduos agroindustriais que, se não forem bem manejados, podem trazer sérias consequências ao meio ambiente (FAO, 2012; FAO, 2016).

O meio ambiente tem sido o foco de várias discussões entre as autoridades governamentais e não governamentais de todo mundo devido a questão recorrente de como promover o desenvolvimento sem causar impactos ambientais. Um dos principais fatores para diminuir os impactos ambientais causados pelo homem é a aplicação práticas chamadas de sustentáveis (FALEIRO & FARIAS, 2010). Nessa tendência sustentável, a ONU em 2015, desenvolveu a agenda 2030 composta por 17 objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS). Com isso, começaram a emergir novas estratégias e métodos de produção sustentável que interviam na forma de economia linear vigente, buscando uma produção baseada na economia circular, que produza mais bens com menos recursos gerando o mínimo de disposição final de resíduos (PRIETO-SANDOVAL *et al.*, 2018).

De acordo com a lei nº 12.305/10, que descreve a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), existe uma ordem de prioridade na gestão dos resíduos. Para pôr em prática um consumo sustentável a prioridade inicial é a não geração do resíduo seguido da diminuição dos resíduos; do aumento da reciclagem; da reutilização; e por fim, da destinação ambientalmente correta dos mesmos. As atuais

políticas ambientais trabalham com o enfoque de eliminar produtos com potencial poluente para o meio ambiente, e a utilização de subprodutos agroindustriais favorece esse objetivo (MENEGETTI, DOMINGUES, 2008).

O setor de cervejarias é um dos mais importantes na economia brasileira movimentando uma extensa cadeia produtiva, sendo responsável por um faturamento de 77 bilhões no de 2016 (CERVBRASIL, 2016). Um ramo deste setor de cervejas de destaque e crescimento nos últimos anos é o das cervejarias artesanais que, embora pequeno, possui um nicho específico de mercado. Nos anos de 2007 e 2009, o setor de cervejas especiais cresceu 40%, enquanto o mercado de cervejas industriais cresceu 11% (STEFENON, 2012). Em particular, o estado do Paraná concentrou um aumento de mais de 80% no crescimento das vendas de cervejas artesanais (PROCERVA, 2013). Junto com o crescimento industrial tem-se também o aumento na geração de subprodutos, resíduos e coprodutos que muitas vezes são descartados e atuam como fonte de contaminação (JUNIOR, 2005).

Dentre os resíduos úmidos de cervejarias (RUC) industriais, o bagaço de cevada que também é chamado de bagaço de malte, polpa de cervejaria, borra de cervejaria (AMORIM 2016), representa 85% do total de subprodutos gerados, sendo considerado o mais importante do processo de fabricação da cerveja, possuindo um elevado potencial de ser utilizado como ingrediente nas rações dos animais (COSTA *et al.*, 2006). Este tipo de resíduo úmido pode ser utilizado diretamente na alimentação, apresentando uma apresenta grande qualidade nutritiva tendo um bom potencial para a alimentação animal, possuindo uma maior aceitação nas granjas de suínos que já fazem uso de alimentação líquida, caso contrário, pode ser necessário o pré-tratamento do resíduo (CARVALHO *et al.*, 2017).

A suinocultura progrediu na sua técnica e no modelo das atividades entre os produtores rurais, fornecedores de insumos, atacado, agroindústrias varejo e consumidores (GUIMARÃES *et al.*, 2017). Porém, a nutrição dos suínos representa o maior custo da produção, devido as quantidades de milho e de farelo de soja necessárias para formulações de rações (MELO *et al.*, 2014).

As criações de suínos caipiras, nas propriedades rurais brasileiras ainda são bastante presentes, por desempenhar papel importante na soberania alimentar e fortalecimento da agricultura familiar. Os suínos criados nesses sistemas representam a disponibilidade de proteína animal a baixo custo, ou ainda a complementação da renda mediante a venda dos animais excedentes (ROCHA *et al.*, 2016). No entanto, quando se utilizam formulações de rações com alimentos convencionais como o milho e o farelo de soja, o custo é elevado dificultando a viabilidade econômica da produção.

Uma das alternativas na produção suína familiar é utilizar resíduos como os de cervejaria na alimentação animal, onde, além de reduzir o custo de produção dos animais também fornecem um destino adequado para esses resíduos diminuindo o desequilíbrio ambiental (VIEIRA, 2016). Em várias

partes do mundo, observa-se a utilização de subprodutos gerados em destilarias ou cervejarias na alimentação animal naquelas propriedades próximas a estabelecimentos produtores (BRUST et al, 2015).

Para a composição nutricional do resíduo foram realizadas três análises bromatológicas de três amostras de bagaço de malte, onde se obteve em média 21,58% de matéria seca (MS), 66,37% de fibra em detergente neutro (FDN), 24,89% de proteína bruta (PB), 8,01% de matéria mineral (MM), 24,24% de fibra em detergente ácido (FDA), 10,82% de extrato etéreo (EE), 15,99% de fibra bruta (FB) e 5216 kcal/kg/MS de energia bruta (EB) (VIEIRA *et al.*, 2016).

Se colocarmos o animal como agente de aproveitamento de resíduos pode-se lançar o ponto de vista do animal como instrumento gerador de sustentabilidade, ou seja, inverter parcialmente seu papel de vilão na cadeia produtiva (TURCHETTO, 2016). Dessa maneira, é importante buscarmos alternativas viáveis para o uso dos RUC na alimentação animal (EYERKAUFER; BRITO 2012) tornando os processos produtivos mais verdes e circulares buscando o perfil sustentável dos novos consumidores (TURCHETTO, 2017). Neste cenário, o objetivo deste estudo foi verificar os aspectos sustentáveis da relação de simbiose agroindustrial dos resíduos de cervejaria artesanal com uma granja de suínos localizada no município de Maringá-PR.

PERCURSO METODOLÓGICO

O trabalho constituiu em um estudo de caso descritivo realizado em dois locais. Um local gerador dos RUC: cervejaria artesanal; e um local de destinação dos RUC: granja familiar de suínos caipira. Dessa maneira, a investigação foi realizada em três etapas: (1) caracterização da indústria de cerveja, identificação e quantificação dos resíduos gerados na produção de cerveja; (2) caracterização da granja de suínos; e (3) verificação da viabilidade técnica e econômica.

Caracterização da cervejaria e dos resíduos gerados

O estudo de caso foi desenvolvido em uma cervejaria artesanal situada na cidade de Maringá – PR. Para caracterização da indústria foi realizado um levantamento *in loco* para coletar as informações necessárias para descrever a indústria e identificar e quantificar os resíduos gerados. Foram coletados dados sobre a atividade industrial, os tipos de cervejas produzidas, a quantidade de produção, o volume de resíduos gerados, a destinação dos resíduos (aterros, tratamentos ou co-processamento), bem como a disponibilidade ao longo do ano.

Caracterização da Granja para a proposta de reaproveitamento

A segunda parte do projeto foi à caracterização da granja familiar que reaproveita os resíduos identificados na primeira etapa em uma granja de suínos na proximidade da indústria de cerveja na região de Maringá – PR. Para tanto, foi realizada uma entrevista junto à gerência obtendo informações relativas à localização, a estrutura física, e ao plantel de suínos. Depois deste levantamento de dados, foi exposto para a gerência a importância ambiental do reaproveitamento dos resíduos da cervejaria. Esta etapa teve o objetivo de esclarecer a importância da destinação sustentável dos resíduos baseado na atual política pública de resíduos sólidos, bem como esclarecer a importâncias de sistemas produtivos baseados na circularidade dos resíduos e recursos. Foi mostrado também que o panorama da problemática da geração de resíduos sólidos urbanos decorre da variedade e quantidade de descartes da produção e consumo nas cidades e indicamos que as atividades agropecuárias regionais poderiam servir para mitigar o impacto ambiental destes resíduos.

Análise da simbiose agroindustrial

A última etapa consistiu em realizar uma análise crítica sobre a sustentabilidade do processo de simbiose entre a agroindústria e a granja e apresenta-la a ambos os gestores. Para esta análise levou-se em consideração a logística, transporte e a disponibilidade dos resíduos gerados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Caracterização da cervejaria e dos resíduos gerados

A cervejaria do foi inaugurada em novembro de 2016 e se localiza em Maringá-PR. É também denominada de *brewhouse* ou *brewpub* por ter no local da indústria um ambiente para comercialização e consumo da cerveja fabricada, onde 80% da produção são destinadas ao consumo local e apenas 20% são comercializados a terceiros.

Atualmente a cervejaria possui 16 torneiras de chope artesanal que contém cervejas de sua própria produção, e sua produção mensal de cerveja gira em torno de 8 a 10 mil litros de cerveja, dependendo do estilo da cerveja produzida o tempo de preparo dura em média de 15 a 30 dias.

As cervejas produzidas podem ser classificadas em dois tipos, sendo a de alta fermentação que é preparada em temperatura de 20° a 25° e a de baixa fermentação com temperatura de 8° a 10°.

Os resíduos sólidos gerados na fabricação das cervejas foram classificados de acordo com a sua composição gravimétrica, representado na Tabela 1. A quantidade de resíduos gerados são cerca de 300

gramas de sólido por litro de cerveja produzida, gerando uma quantidade de 2.400kg de resíduos mensalmente. O bagaço de malte compõe 98,03% de todo resíduo sólido gerado na indústria.

De acordo com a composição química dos resíduos cervejeiros, o RUC que é o principal resíduo gerado pelas agroindústrias cervejeiras apresenta um alto teor de umidade, grande quantidade de proteína e fibra bruta, além de serem rico em energia, vitaminas e minerais (ABREU *et al* 2004; GOMES *et al*, 2004). Então, podem-se utilizar esses resíduos na alimentação dos suínos, pois atendem as exigências nutricionais e de energia desses animais (SILVA *et al.*, 2012).

Tabela 1 – Composição gravimétrica do resíduo gerado no processo de fabricação de 1 litro de cerveja artesanal na indústria estudada.

Resíduo Sólido	Peso (g)	Composição Gravimétrica (%)
Bagaço de Malte	299,99	98,03
Trub (sedimentos)	0,004	1,30
Levedura (excesso)	0,002	0,67
Total	300	100

Caracterização da Granja

A Granja de suínos fica aproximadamente 10 km da indústria de cervejaria. O produtor desenvolve com seu pai a atividade como renda secundária, complementando a renda familiar. Além da criação de suínos, ele também tem 20 vacas leiteiras que não utilizam os RUC na alimentação. Como renda principal o proprietário possui anexo à propriedade de suínos, uma Usina de Laticínio que recebe leite de toda a região.

O plantel de suínos é composto por 130 animais sendo da raça Pietrain e sua produção consiste nas diferentes fases de produção, sendo a gestação, maternidade, creche e a terminação. Anteriormente a alimentação fornecida pelo proprietário eram restos de verduras fornecidas por mercados da cidade de Maringá. A alimentação atual dos suínos é composta de soro (proveniente do laticínio em anexo), quirera de milho (comprada) e os RUC. Os RUC utilizados na alimentação não geram custos à produção de suínos (exceto o combustível do transporte), pois são cedidos sem custo pela indústria, tendo como dever apenas a obrigatoriedade de buscá-los conforme a produção e a destinação ambientalmente correta na alimentação dos suínos. Dessa maneira, a granja é responsável por destinar aproximadamente 600Kg de RCU na alimentação suína, participando do gerenciamento ambiental da indústria, e propiciando a

circularidade do processo produtivo das duas cadeias produtivas: cervejaria e suínos. Corroborando com este estudo de caso, a literatura indica que o gerenciamento ambiental propicia ações de sustentabilidade e de promoção de circularidade na produção (EMBRAPA, 2014; EUROPEAN COMMISSION, 2014; RIBEIRO; KRUGLIANSKAS, 2014). Com essa alimentação, os animais chegam ao abate com aproximadamente 40 a 50kg.

A propriedade possui mão de obra familiar e o produtor não possui nenhum convenio com integradoras.

Análise da simbiose agroindustrial

Foi observado que a gestão empregada nos resíduos da cervejaria reduziu a zero à destinação final em aterros, transformados em recursos secundários a custo zero para produção de carne suína. Na literatura já foi descrita a análise técnica econômica do resíduo úmido de cervejaria quando é utilizado poucas horas após a colheita do resíduo, para não ocorrer à degradação dos nutrientes. Está provado economicamente que o animal ganha peso porque tanto as análises bromatológicas quanto a digestibilidade dos nutrientes do bagaço de cevada mostram que esse alimento tem alto potencial para ser utilizado na alimentação dos suínos (VIEIRA *et al.*, 2016).

O produtor tem o custo zero na utilização desses resíduos tornando a prática economicamente sustentável. Este modelo analisado mostrou-se sustentável quanto a redução de consumo matéria prima na ração dos animais indo de encontro com a preocupação global com a escassez de recursos naturais, à crise hídrica e ao aumento dos resíduos sólidos indicadas por Reis (2017). Este trabalho destacou a necessidade de mudanças de comportamento da sociedade e de gerenciamentos que sejam capazes de minimizar os impactos ambientais (REIS, 2017). A maneira como os alimentos são produzidos, processados, transportados e consumidos tem um grande impacto sobre se a sustentabilidade é alcançada em toda a cadeia de fornecimento de alimentos (GOVINDAN, 2018).

Vale destacar também que a proposta apresenta viabilidade técnica porque a indústria e granja são muito próximas, possuindo aproximadamente 10 km de distância, sendo mais fácil ainda a utilização e a destinação correta destes resíduos. A única obrigação do produtor da granja é o acordo firmado com a indústria cervejeira para a retirada, transporte e destinação correta do resíduo., neste caso, a alimentação suína. O gestor da granja não pode deixar de buscar esses resíduos porque a indústria apresenta em sua licença ambiental descrito que todos os resíduos sólidos orgânicos gerados são destinados à essa granja. Dessa maneira, a presente proposta de gestão de resíduos corrobora com a busca da sustentabilidade na agroindústria (PALHARES, GEBLER, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência deste estudo de caso confirmou a relação de simbiose das duas cadeias produtivas estudadas – cervejarias e suínos - interligadas pela geração e destinação sustentável de resíduos sólidos orgânicos. Essa relação de simbiose observada contribui para a sustentabilidade dos processos de produção reduzindo o impacto ambiental de ambas as atividades.

O manejo ambiental dos resíduos empregado na cervejaria reduz a zero à destinação final em aterros, transformados em recursos secundários a custo zero para produção de carne suína. Essa forma de gestão induz a circularidade dos sistemas produtivos, produzindo mais animais com uma menor quantidade de alimentos convencionais de alto custo com o milho e farelo de soja.

Referências

- AMORIM, Fernanda Vieira. Estudo do poder adsorptivo do resíduo gerado na produção de cerveja utilizando sistema em leito diferencial. 2016. URL: <https://www.tratamentodeagua.com.br/wp-content/uploads/2016/12/Estudo-do-poder-adsorptivo-do-res%C3%AADduo-gerado-na-produ%C3%A7%C3%A3o-de-cerveja-utilizando-sistema-em-leito-diferencial.pdf>.
- ABREU, M.B, *et al.* Alimentação de suínos nas fases de crescimento e terminação com dietas contendo níveis crescentes de bagaço de cevada. In: **XIV Congresso Brasileiro de Zootecnia**, Brasília, DF. 2004.
- BRASIL. Governo Federal. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. URL: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>.
- BRUST, L.A.C. et al. Cattle diseases associated with consumption of beer residues. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 12, p. 956-964, 2015. URL: <http://www.scielo.br/pdf/pvb/v35n12/1678-5150-pvb-35-12-00956.pdf>.
- CARVALHO, S. et al. Resíduo úmido de cervejaria na terminação de cordeiros em confinamento e seus efeitos sobre as características da carcaça e dos componentes não carcaça. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 69, n. 3, p. 742-750, 2017. URL: <http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v69n3/0102-0935-abmvz-69-03-00742.pdf>.
- CERVBRASIL. Associação Brasileira da Indústria da Cerveja. Disponível em: <http://www.cervbrasil.org.br/>. Acessado em: 05/03/2017.
- COSTA, A.D, et al. Composição química e energia digestível do bagaço de malte em suínos machos nas fases de crescimento e terminação. **Anais da Jornada de Iniciação Científica da UFRRJ**, Seropédica, RJ, 2006.
- EMBRAPA. Gestão ambiental na agropecuária / Julio Cesar Pascale Palhares, Luciano Gebler, editores técnicos. - Brasília, DF : Embrapa, 2017. RRL: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/141668/1/GEBLER-Gestao-ambiental-na-agropecuaria-2007.pdf>.
- EUROPEAN COMMISSION. Towards a circular economy: a zero waste programme for Europe. COM (2014) 398. Bruxelas, 2014. URL: <http://projects.mcrit.com/foresightlibrary/attachments/article/970/Circular%20economy.%20European%20Commission.pdf>.
- EYERKAUFER, M.L.; BRITO, A. de O. Análise de viabilidade econômica da compostagem de dejetos suínos, v. 01, n. 2, p.41-52, dezembro de 2012. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/reavi/article/view/2915/0>>. Acesso em 20/05/2018.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Producción (tonnes) in 2012. Disponível em: <http://www.fao.org/home/en/>>. Acesso em: 04/03/2018.
- FAO. América Latina e o Caribe: panorama da segurança alimentar e nutricional - Sistemas alimentares sustentáveis para acabar com a fome e a má nutrição, 2016. Disponível em <http://www.fao.org/3/a-i6977o.pdf>.
- FALEIRO, W.; FARIA, M. N. Sustentabilidade e Meio Ambiente: Saberes e Práticas dos Futuros Professores do Sudeste Goiano. **Conexão Ciência (Online)**, v.11, n.11, p.99-106, 2016.
- GUIMARÃES, D. et al. Suinocultura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no brasil e no mundo e o apoio do BNDES. **Agroindústria**. BNDES Setorial 45, p. 85-136, 2017. URL: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/11794/1/BS%2045%20Suinocultura%20-%20estrutura%20da%20cadeia%20produtiva%2C%20panorama%20do%20setor%20no%20Brasil%5B...%5D_P.pdf.
- GOMES, M.P, et al. Desempenho de suínos em crescimento alimentados com ração complementada com bagaço de cevada. In: **XIV Congresso Brasileiro de Zootecnia, Brasília, DF**. 2004.
- GOVINDAN, K. Sustainable consumption and production in the food supply chain: A conceptual framework. **International Journal of Production Economics**, v. 195, p. 419-431, 2018. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527317300610>.

JUNIOR, J.E, et al. Consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.2, p.659-669, 2005. URL: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n2/25480.pdf>.

MELO, D. S. et al. Qualidade da carne de suínos com uso de glicerina na alimentação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 66, n. 2, p. 583-592, jan./fev. 2014.

MENEGHETTI, C.C; DOMINGUES, J.L. Características nutricionais e uso de subprodutos da agroindústria na alimentação de bovinos. **Revista Eletrônica Nutritime**. v.5, n.02, p.512-536, 2008. URL http://nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/052V5N2P512_536_MAR2008.pdf.

ONU, 2017. ONU news. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/>>. Acesso em: 24 de maio de 2017.

PALHARES, J.C.P., GEBLER, L. Gestão ambiental na agropecuária. 2014. Disponível em http://livraria.sct.embrapa.br/liv_resumos/pdf/00053940.pdf

PRIETO-SANDOVAL V., JACA C., ORMAZABAL M. Towards a consensus on the circular economy, *Journal of Cleaner Production*, v.179, p.605-615, 2018.

PROCERVA – Associação das Microcervejarias do Paraná. 2013. Disponível em: <<http://www.procerva.com.br/noticias/>> Acesso em 14 de abril de 2017.

REIS, J.L.B. Os problemas do rio são Francisco na percepção de moradores de Petrolina e Juazeiro: a saúde em foco. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 10, n. 3, p. 473-484, setembro/dezembro 2017 - ISSN 1983-1870 - e-ISSN 2176-9206

ROCHA, L.O, et al. Diagnóstico Participativo/Rural aplicado a criação de aves e suínos caipiras em regiões periurbanas no município de Senador Canedo (GO). URL: <<http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/2035/182>>. Acessado em: 15/07/2018.

SILVA, H. O; MARIANO, D. S. Desempenho de Suínos Alimentados com Diferentes Níveis de Resíduos de Cervejaria. In: **VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. 2012.

STEFENON, R. Vantagens. Competitivas Sustentáveis na Indústria Cervejeira: O caso das cervejas especiais. **Revista Capital Científico- Eletrônica (Rcce)- ISSN 2177-4153**, v. 10, n. 1, 2012.

TURCHETTO, Q.; SCHÜROFF, H. P.; BARROS JUNIOR, C. de; ANDREAZZI, M. A.; EMANUELLI, I. P. Destino sustentável de resíduos sólidos orgânicos em restaurante escola: uma proposta de implementação. **Revista Monografias Ambientais**, 15(1), 220-227, 2016.

TURCHETTO, Q.; EMANUELLI, I. P. **Ferramentas de gestão ambiental como estratégia para construção de espaços sustentáveis de alimentação**. 2017. 59f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Limpas)-Unicesumar, Maringá. 2017.

VIEIRA, Marcia de Souza; VIEIRA, Antonio A. Nutritional value of barley bagasse determined with growing pigs. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 24, n. 4, 2016.

Recebido em: 20/09/2019

Aceito em: 09/11/2019

Endereço para correspondência:

Nome: Aline de Almeida Verde*

E-mail: alineverde_22@hotmail.com



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).