

## Produção mais limpa como estratégia de marketing verde no desenvolvimento sustentável da indústria artesanal de cervejas

A indústria alimentícia, em especial o setor de bebida alcólicas, é um dos setores que consome uma fração representativa de água, de insumos, além de ser um grande gerador de resíduos. Destacam-se neste setor as cervejarias artesanais que vem expandindo o mercado necessitando de um gerenciamento ambiental que torne o processo artesanal mais sustentável tanto ambientalmente como economicamente. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi aplicar e avaliar as práticas da produção mais limpa e da pegada hídrica no setor de cervejas artesanais propondo mudanças sustentáveis no processo produtivo e fomentar estratégias de marketing verde. A pesquisa, de caráter quali-quantitativo, associou estudo de caso com pesquisa de campo para aplicação das práticas de produção mais limpa e da pegada hídrica em uma indústria de cerveja artesanal localizada na cidade de Maringá estado do Paraná. O estudo analisou os recursos utilizados e os resíduos gerados no processo de produção de cerveja artesanal em uma indústria com produção mensal de 8 a 10 mil litros. Na aplicação da pegada hídrica obteve-se o valor de 2 litros de água para cada litro de cerveja. A produção mais limpa mostrou-se eficiente para gerir sustentavelmente a indústria detectando em quais etapas as matérias primas e os recursos estão sendo desperdiçados. A aplicação da produção mais limpa alcançou o objetivo de proporcionar ao empresário, além dos benefícios ambientais, a redução de custo e a melhoria dos processos produtivos podendo promover a sustentabilidade e o marketing verde da indústria de cervejas artesanais.

**Palavras-chave:** Gestão ambiental; Microcervejarias; Produção sustentável; Sensibilização ambiental; Tecnologias limpas.

## Cleaner production as a green marketing strategy in the sustainable development of the artisanal beer industry

The food industry, especially the alcoholic beverages sector, is one of the sectors that consumes a representative fraction of water, of inputs, besides being a great generator of waste. Of note in this sector are the artisanal breweries that have expanded the consumer market, requiring environmental management that make the artisanal process more environmentally and economically sustainable. In this way, the objective of this work was to apply and evaluate the practices of the cleaner production and the water footprint in the craft beer sector proposing sustainable changes in the productive process and promoting green marketing strategies. The qualitative and quantitative research has associated a case study with field research to apply the cleaner production practices and the water footprint in the artisanal beer industry located in the city of Maringá - PR. The study analyzed the resources used and the waste generated in the production process of artisanal beer in an industry with monthly production is 8 to 10 thousand liters. In the application of the water footprint was obtained the value of 2 liters of water / for each liter of beer. The practice of sustainable management of the industry by cleaner production proved to be efficient by detecting in what stages raw materials and resources are being wasted. Application of cleaner production has achieved the goal of providing the entrepreneur, in addition to environmental benefits, cost reduction and improvement of production processes that can promote sustainability and green marketing of the craft beer industry.


**Keywords:** Clean technologies; Environmental awareness; Environmental management; Microbreweries; Sustainable production.


Topic: **Hidrogeografia**


Received: **09/10/2021**


Approved: **29/10/2021**


Reviewed anonymously in the process of blind peer.


**Murilo Cezar Cucolo**   
Universidade Cesumar, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/7873208254040811>  
<https://orcid.org/0000-0001-7481-3811>  
[murilocucolo@gmail.com](mailto:murilocucolo@gmail.com)


**Mariana Luísa Chiezi de Oliveira**   
Universidade Cesumar, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/1869163845516982>  
<https://orcid.org/0000-0002-5735-2598>  
[marianalcoliveira@hotmail.com](mailto:marianalcoliveira@hotmail.com)

**Queila Turchetto**   
Universidade Cesumar, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/3571683471770302>  
<http://orcid.org/0000-0003-2626-1033>  
[queila.turchetto@unicesumar.edu.br](mailto:queila.turchetto@unicesumar.edu.br)

**Mikaela Monteiro de Andrade**   
Universidade Cesumar, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/7439053145982080>  
<http://orcid.org/0000-0002-9040-1777>  
[mikaelaandrade@hotmail.com](mailto:mikaelaandrade@hotmail.com)

**Cleilton Novais da Silva**   
Universidade Cesumar, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/9993910421974160>  
<http://orcid.org/0000-0002-6194-1950>  
[cleilton.silva@unicesumar.edu.br](mailto:cleilton.silva@unicesumar.edu.br)

**Márcia Aparecida Andreazzi**   
Universidade Cesumar, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/0356767742666814>  
<http://orcid.org/0000-0002-4663-3837>  
[marcia.andreazzi@unicesumar.edu.br](mailto:marcia.andreazzi@unicesumar.edu.br)

**Isabele Picada Emanuelli**   
Universidade Cesumar, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/7211889533862650>  
<http://orcid.org/0000-0002-1423-2748>  
[isabelevet@hotmail.com](mailto:isabelevet@hotmail.com)



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.010.0049

### Referencing this:

CUCOLO, M. C.; OLIVEIRA, M. L. C.; TURCHETTO, Q.; ANDRADE, M. M.; SILVA, C. N.; ANDREAZZI, M. A.; EMANUELLI, I. P.. Produção mais limpa como estratégia de marketing verde no desenvolvimento sustentável da indústria artesanal de cervejas. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.12, n.10, p.625-638, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.010.0049>

## **INTRODUÇÃO**

O crescimento populacional em centros urbanos é um dos fatores que mais agrava os problemas ambientais, principalmente os relacionados à disponibilidade dos recursos naturais e a geração de resíduos. Novas projeções demográficas da ONU mostram que a população mundial chegará a 8,6 milhões até 2030, um aumento de 1bilhão de pessoas em 13 anos. Para tanto, a ONU desenvolveu a agenda 2030, onde um dos 17 objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) visa assegurar os padrões de produção e de consumo sustentáveis dentro das organizações (UN, 2015). Motivado por esta problemática, começaram a emergir novos e reformulados conceitos, estratégias, princípios, métodos e técnicas que explicassem, medissem e intervissem na relação do homem com os recursos naturais de maneira sustentável (COSTA, 2014).

Dentre os recursos naturais renováveis, o hídrico é um dos mais relevantes. A demanda por água tem apresentado destaque, em função da necessidade universal deste recurso e da sua possível escassez (WEBER et al., 2010). A gestão dos recursos hídricos é como um processo complexo, de difícil planejamento e de gerenciamento, principalmente porque se trata de um cenário em que estão envolvidos vários objetivos, participantes, conflitos, critérios e alternativas de decisão (CARVALHO et al., 2016).

No Brasil, a agricultura é responsável por 70% do consumo de água. Via de regra, a indústria, incluindo o setor energético, gasta cerca de 19% do consumo total de água, e cerca de 10% são disponibilizados ao consumo humano. Desta maneira, juntando as demandas de água nas atividades do agronegócio, pode-se inferir que o setor agroindustrial consome boa parte deste recurso.

O estado do Paraná, que tem a agroindústria como foco principal, é um dos líderes no crescimento industrial brasileiro, apresentando na última década uma vantagem competitiva de 23,71%, chegando a 126% nas indústrias alimentícias e bebidas (MARION FILHO et al., 2013; TRINTIN, 2011). No interior do estado, Maringá é uma das cidades que apresentou um forte crescimento em estabelecimentos industriais na última década, passando de 1.622 estabelecimentos para 3.009 em 2010. A cidade tem forte presença nas atividades relacionadas à agroindústria, sobressaindo-se em atividades de transformação de matérias primas na indústria alimentícia (MACHADO et al., 2011).

A indústria alimentícia, em especial o setor de bebida alcóolicas, é um dos setores que consome uma fração representativa de água, de insumos, além de ser um grande gerador de resíduos (ABIR, 2011). Dentre as bebidas mais consumidas a cerveja merece destaque e vem crescendo no Brasil registrando uma média de 67 litros de cerveja/habitante/ano (CERVIERI JÚNIOR et al., 2015). No que diz respeito às cervejarias artesanais observou-se uma grande expansão na última década. As microcervejarias - indústria caracterizada por baixa produção, uso de matéria prima diferenciada e alto consumo de água - alavancaram seu crescimento no ano de 2008. Em particular, o estado do Paraná concentrou um aumento de mais de 80% no crescimento das vendas de cervejas artesanais.

Frente ao crescimento do mercado de consumo de cervejas artesanais, faz-se necessária a adoção de processos de gerenciamento ambiental que minimizem a geração de resíduos e tornem o processo mais

eficaz. Dessa maneira, tanto a produção em larga escala como a produção artesanal necessitam de melhorias nos processos de fabricação, tornando-os ecoeficientes. Essas mudanças aumentariam a competitividade das empresas, ao mesmo tempo em que reduziriam as pressões sobre o meio ambiente, seja com o uso de recurso, seja com o depósito de resíduos (BARBIERI, 2016).

Várias ferramentas tecnológicas têm sido avaliadas para o gerenciamento ambiental que buscam aprimorar as linhas de produção de forma a não causar danos ao meio ambiente. O gerenciamento ambiental envolve uma diversidade de instrumentos que, quando utilizados em conjunto, propiciam ações de sustentabilidade e de promoção de circularidade na produção (BAUMGARTEN, 2002; EC, 2014; RIBEIRO et al., 2014; TURCHETTO et al., 2017).

Dentre estes instrumentos, destacam-se as práticas da Produção mais limpa (PML) e a do cálculo da Pegada Hídrica (PH) (COSTA, 2014; TURCHETTO et al., 2017). A PH foi desenvolvida para otimizar a gestão dos recursos hídricos, ferramenta que identifica o uso da água doce de um processo produtivo, com base no seu uso direto e indireto.

Por ser um assunto em constante discussão, à preservação e sensibilização ambiental tem sido observada pelas indústrias como uma fonte de comunicação e engajamento. Neste cenário, o *marketing verde* vem de encontro ao desenvolvimento de estratégias que permitam as empresas alinharem suas táticas de atuação frente a essa nova perspectiva, garantindo vários benefícios. Para Dahlstrom (2011), o *marketing verde* pode oferecer eficiência em cada etapa do processo, diminuindo o impacto ecológico total associado ao consumo de produtos que demandam recursos naturais para sua fabricação.

Um estudo que analisou a percepção socioambiental dos funcionários e clientes do setor de alimentação coletiva demonstrou que os envolvidos possuem uma preocupação ambiental, mas o consumo verde ainda não é colocado em prática. Este estudo sugere que a aplicação de ferramentas de gestão socioambientais pode contribuir com essa mudança ecológica e fomentar práticas e ações sustentáveis para transição de uma empresa ao verde (FELISBERTO et al., 2018).

Considerando o incremento do mercado regional de cervejas artesanais e a importância da gestão ambiental (GA) para garantir padrões de produção e de consumo sustentáveis fomentados pelo objetivo do desenvolvimento sustentável (ODS) de número 12 o objetivo deste trabalho foi realizar um estudo de caso aplicando e avaliando as práticas da produção mais limpa e da pegada hídrica no setor de cervejas artesanais. Em um segundo momento, propor mudanças sustentáveis no processo produtivo e fomentar estratégias de *marketing verde* na indústria.

## **METODOLOGIA**

A base metodológica teve características de pesquisa mista quali-quantitativa (KIRSCHBAUM, 2013) mediante associação dos procedimentos de estudo de caso com pesquisa de campo. O estudo de caso foi realizado por meio de observações sistemáticas dos processos de produção e do gerenciamento agroindustrial, e a pesquisa de campo foi desenvolvida mediante levantamento de dados e aplicação das ferramentas de GA. Para tanto, estruturou-se esta seção de métodos em três subseções. A primeira subseção

caracteriza o local de estudo; a segunda aborda as etapas da PML e apresenta o indicador da PH; a última subseção apresenta as estratégias de *marketing* verde.

### **Caracterização do local de estudo**

As atividades referentes a este estudo foram desenvolvidas em uma microindústria de cervejas artesanais, localizada na região Noroeste do Paraná na cidade de Maringá. A cervejaria artesanal estudada é denominada de *brewhouse* ou *brewpub*, por ter no local da indústria um ambiente para comercialização e consumo da cerveja fabricada, de forma que 80% da produção é destinada ao consumo o local e apenas os outros 20% são comercializados a terceiros, tanto para bares e restaurantes do município, como da região (Figura 1).

A cervejaria tem capacidade mensal de produção que varia de 8 a 10 mil litros de cerveja. O tempo entre preparo e disponibilização do produto ao consumo é em torno de 15 a 30 dias, dependendo do estilo de cerveja produzida. O volume produtivo da cervejaria está baseado nos equipamentos dispostos no local, no qual em cada processo, são possíveis produzir 500 litros de cerveja, sendo estas de alta fermentação, preparadas em temperatura de 20º a 25º de temperatura; ou de baixa fermentação, com temperatura entre 8º a 10º.

### **Aplicação da produção mais limpa (PML) e indicador de pegada hídrica (PH)**

As práticas de PML aplicadas consistiu em quatro etapas: (1) comprometimento gerencial da indústria e identificação das possíveis barreiras; (2) desenvolvimento do fluxograma de produção identificando o consumo de matéria prima e os locais geradores de resíduos (Figura 1); (3) caracterização quali-quantitativa da matéria prima e dos resíduos gerados para elaboração da composição gravimétrica (percentual em peso de determinado material em relação à massa total de resíduos - IBAM, 2013), aplicação do indicador ambiental hídrico, neste caso a PH e identificação das propostas de práticas de PML; (4) Avaliação da viabilidade técnica e ambiental das propostas da PML selecionadas.

Na etapa avaliativa (Etapa 3), utilizou-se o indicador da PH para detectar os volumes de água consumida no processo produtivo. Esta ferramenta é um indicador de GA dos recursos hídricos sendo realizada pelo cálculo da PH. Para a análise e cálculo da PH foram consideradas as condições estabelecidas por Hoekstra et al. (2008), onde foram analisados e registrados os volumes totais de água potável consumida durante todo o processo produtivo. Com base nessas observações, foram determinados os indicadores da PH para um planejamento de consumo e destino hídrico. Com o intuito de estimar a PH do produto identificaram-se as etapas do sistema de produção da indústria cervejeira. Para tanto, foi utilizado o fluxograma de fabricação, que serviu como base na identificação da água inserida no processo produtivo apresentado na Figura 1.

Para o cálculo da PH, utilizou-se a equação:

$$PH[prod] = \frac{PH[proc]}{P(p)} [volume/massa(m^3)],$$

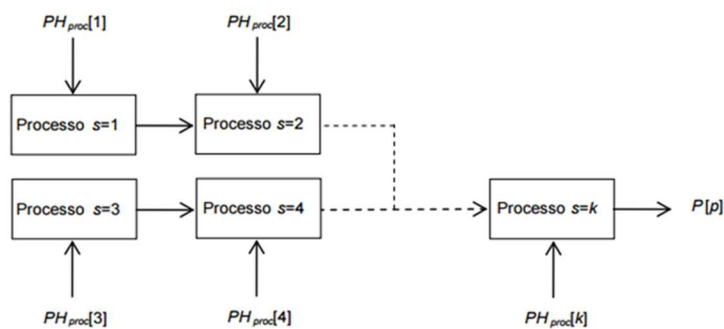
Onde PH<sub>proc</sub> é definida pela PH do passo “s” do processo (volume/tempo) e P[p] a quantidade produzida do produto

“p” (massa/tempo). Desta forma, pode-se desenvolver as ações mitigadoras a serem propostas ao término deste trabalho.



**Figura 1:** Layout da indústria de cervejas artesanais com os processos de geração de resíduos, consumo de matéria prima, água e energia.

A PH foi realizada por meio do cálculo da soma das cadeias do sistema produtivo, uma vez que o sistema produz apenas um produto (Figura 2). Este cálculo associa os diversos passos no sistema produtivo possibilitando atribuir o volume total de água gasto até a finalização de um produto (HOEKSTRA et al., 2011).



**Figura 2:** Cálculo da PH pela soma das cadeias do sistema produtivo. Representação do sistema de produção do produto ‘p’ em ‘k’ passos de processo. Alguns passos ocorrem em série, outros em paralelo. A PH do produto ‘p’ é calculada como a soma das PHs dos processos que compõem o sistema de produção. Este esquema pressupõe que ‘p’ é o único produto final proveniente do sistema de produção, como no caso da cerveja.

### Estratégias de marketing verde

As estratégias de *marketing* verde foram incorporadas nas seguintes etapas da PML: etapa 3 (na identificação das propostas de práticas de PML baseada no *marketing* verde), e na etapa 4 (na avaliação da viabilidade técnica e ambiental das propostas de *marketing*).

As estratégias de *marketing* verde para a indústria de cerveja estudada foram alinhadas às necessidades dos gestores e consumidores, sempre atrelando valores sustentáveis às suas atividades. Aliou-se também, a importância do *marketing* no fator econômico, qualidade da produção e divulgação da marca,

pois ela irá estabelecer a comunicação dos valores empresariais aos *stakeholders* e os consumidores. Desta forma selecionaram-se as melhores propostas de *marketing* verde para discussão neste artigo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

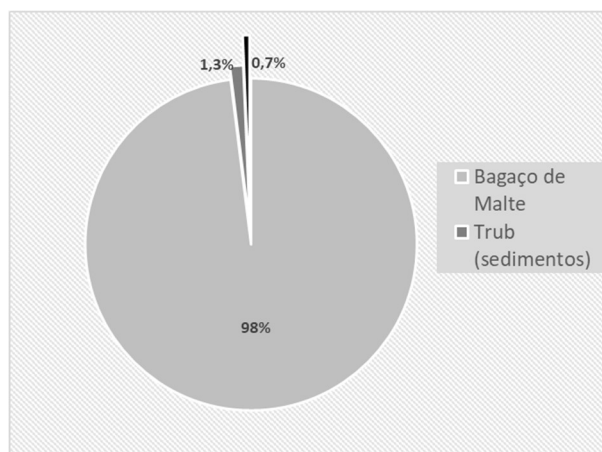
O presente estudo, que analisou a sustentabilidade do processo produtivo no setor de cervejas artesanais, avaliou duas ferramentas de gerencialmente ambiental para fomentar as estratégias de *marketing* verde na cervejaria que produção de 8 a 10 mil litros/mês. Para tanto, avaliou-se o processo produtivo dentro das práticas de PML e da PH, e posteriormente elaboraram-se estratégias de promoção de *marketing* verde.

A PML, como já mencionada foi uma metodologia aplicada por etapas. A primeira etapa transcorreu tranquilamente com o comprometimento gerencial firmado e ele mostrando-se muito disposto a colaborar interessando-se também pelos resultados que o estudo poderia alcançar. Esse comprometimento da gerência é de suma importância para que essas práticas de gerenciamento ambiental tenham sucesso.

Na segunda etapa da PML analisou-se o processo produtivo artesanal, verificando pequenas variações dependendo do tipo de cerveja produzida. O processo de fabricação inicia-se com a moagem do malte; a trituração do grão e depósito no tanque de mosturação, onde são agregados ao processo a água e o lúpulo. Depois o mosto é separado do resíduo sólido insolúvel que é retirado do mosto por filtração, esses resíduos dão origem à torta de filtro. Após a mosturação, o mosto é filtrado, e em seguida submetido à fervura, momento em que é adicionado o lúpulo. Em seguida, ele passa por decantador, cujo objetivo principal é retirar proteínas coaguladas e bagaço de lúpulo. Essa substância é conhecida como *trub*. Posteriormente, o mosto é resfriado por trocador de calor de placas, até a temperatura ideal para inoculação da levedura, e nesta etapa é inserido ao processo o fermento. Ao final da fermentação, a temperatura do mosto é diminuída, e a levedura decanta para o fundo do tanque, de onde é retirada, e a mistura inicia o processo de maturação. Ao final a cerveja passa pelo processo de filtragem, este processo foi similar ao utilizado por Lorini et al. (2001) onde utiliza-se um filtro de terra diatomácea ou terra infusória.

Depois destes processos a cerveja é mantida a baixa temperatura, em tanques de alta pressão, com adição de CO<sub>2</sub>, na chamada adega de pressão. Todo este processo tem duração de 15 a 30 dias. Este processo produtivo é similar ao definido por Linko et al. (1998) exceto pelo presente estudo descartar a etapa de malteação, uma vez que este insumo é adquirido pronto de fornecedores externos e pelo envase ser apenas a granel, acondicionado em barris.

Na etapa seguinte da PML (etapa 3) caracterizou-se os resíduos gerados. De acordo com a composição gravimétrica, o processo de fabricação de cerveja artesanal produz uma quantidade de resíduos sólidos, consideravelmente elevada, cerca de 300 gramas de sólido por litro de cerveja produzida chegando à quantidade de 2.400 kg mensais. Sendo que, o bagaço de malte compõe grande parte de todo resíduo sólido gerado na indústria (Figura 1). Tal resíduo é usualmente utilizado como ração animal, entretanto, pode ser utilizado para outros fins como descritos posteriormente.



**Figura 1:** Composição gravimétrica do resíduo gerado no processo de fabricação de cerveja artesanal.

Segundo Fakoya et al. (2013), as questões ambientais relacionadas ao processo cervejeiro envolvem além da geração de resíduos e emissões atmosféricas, o consumo de energia e de água. O local estudado, dispõe apenas de um hidrômetro para medição dos volumes de água consumidos. A água utilizada é obtida diretamente do sistema da Sanepar (Companhia de Saneamento do Paraná), por ser considerada de boa qualidade para produção da cerveja. A água, para entrada no processo, passa por filtros de cloro e adição de sais que são necessários para o equilíbrio e a boa qualidade do produto final.

Do total geral da água consumida na planta da cervejaria artesanal no período de um mês, 80% da mesma é empregada no processo produtivo (produção da cerveja, limpeza e assepsia das panelas para produção do mosto cervejeiro, limpeza dos tanques de resfriamento, limpeza dos barris, resfriamento do produto). Os 20% restantes são empregados na limpeza geral do salão, cozinha e banheiros, pois o local abriga um bar (*brewhouse*) onde são comercializadas as cervejas produzidas no local (Tabela 1).

Levando em consideração a média de produção mensal em torno de 10 mil litros do produto, onde o consumo de água mensal na planta produtiva da indústria é de 20 m<sup>3</sup> (80% do consumo total), chega-se a um consumo médio por litro de cerveja de 1,7 – 2,0 litros de água, alocada nas etapas produtivas que se referem ao preparo do mosto, fermentação, filtragem e resfriamento do produto.

Para um planejamento racionalizado da utilização da água no processo de produção da cerveja, o balanço entre o volume captado e o volume reutilizado no processo, na busca da redução do volume de água a ser captada para continuidade do processo se traduz como sendo a situação ideal; com a administração da água com melhor qualidade voltada aos usos que a requerem e a qualidade inferior aos usos menos exigentes (STOEGLEHNER et al., 2011).

**Tabela 1:** Consumo mensal de água no layout total da cervejaria artesanal, da planta produtiva e da estrutura comercial (*brewhouse*).

Local de Consumo	Volume/m <sup>3</sup>	Consumo (%)
Planta Produtiva	20	80
Estrutura Comercial ( <i>brewhouse</i> )	5	20
<i>Total</i>	25	100

O volume de água utilizado no processo de resfriamento do mosto cervejeiro, que tem um volume variável de 30% da água introduzida no sistema, retorna ao sistema produtivo após ser acondicionada em tanque cônico, e é utilizada para fabricação de uma nova batelada de cerveja, uma vez que a qualidade dessa

água ainda é preservada, mesmo após o resfriamento, o que proporciona uma economia considerável, uma vez que não haverá a necessidade de novas entradas de água para o sistema. Porém, por falta de um outro local para armazenagem destes volumes de água utilizados para o resfriamento do mosto, grande parte acaba sendo descartada na rede coletora de água. Alternativa viável a isso seria a construção de cisternas, para que esta água residual venha a ser reutilizada na lavagem de pisos internos e externos, utilização nos banheiros do *brewpub*, ou até mesmo na limpeza de equipamentos (PUPLAMPU et al., 2005).

O desperdício de água no processo de produção é considerado um problema crítico, não apenas em termos financeiros para as cervejarias, mas também um problema ambiental, tendo em vista que a mesma deveria ser tratada antes de voltar ao meio ambiente (FILLAUDEAU et al., 2006; YU et al., 2010, citado por FAKOYA et al., 2013). A identificação da PH e o nível de racionalização que venha a ser possibilitado, viabilizam uma avaliação da demanda e da oferta hídrica (HOEKSTRA, 2009), e a melhor caracterização do setor de cervejas artesanais.

Na análise da PH, é fundamental conhecer o volume gasto na produção, de forma a criar estratégias para redução e preservação deste recurso natural. Existem diversas iniciativas para o desenvolvimento de abordagens que visem mensurar/avaliar a governança da água nas organizações, a exemplo pode-se citar a isso ISO 14046, que estabelece os princípios, requisitos e diretrizes para a avaliação da Pegada de Água, de produtos, processos e organizações, a partir da análise do seu ciclo de vida. O principal objetivo desta norma é avaliar os impactos ambientais na água provenientes das atividades das organizações, melhorando desta forma a gestão deste recurso escasso (ISO, 2014). No entanto, alguns seguimentos são reservados ao uso da PH, relatando a importância de mais estudos para consolidar a metodologia.

O consumo de energia elétrica da indústria se concentra principalmente na planta produtiva da cerveja, uma vez que consome cerca de 70% do total de quilowatt-hora (kWh) no período de 30 dias de produção. Os outros 30% estão relacionados à utilização de equipamentos do escritório, cozinha do *brewpub*, iluminação do salão do bar, fachada da indústria entre outros (Tabela 2). Levando-se em consideração a média mensal de consumo de energia elétrica para a planta de produção, em relação à produção média mensal de 8 – 10 mil litros de cerveja, pode-se concluir que o consumo médio de energia/Litro de cerveja produzida perfaz o valor de 2,15 – 1,7 kWh por litro de cerveja.

**Tabela 2:** Consumo médio mensal de energia no layout total da cervejaria artesanal, da planta produtiva e da estrutura comercial (*brewhouse*).

Local de Consumo	KW (Mês)	Consumo (%)
Planta Produtiva	11.900	70
Estrutura Comercial ( <i>brewhouse</i> )	5.100	30
<i>Total</i>	17.000	100

Tendo por base a cobrança mensal da companhia que fornece energia elétrica para a região, os valores em reais, do consumo de energia elétrica por litro de cerveja produzida alcança os valores de R\$ 0,94 – R\$ 0,74 reais. A redução do consumo pode ser analisada, tendo em vista que a indústria não possui nenhum tipo de aproveitamento da iluminação natural, o que ocasiona a necessidade de diversos focos de iluminação artificial pela planta, tanto produtiva como a estrutura comercial.



A sugestão frente a este problema seria a substituição de telhas galvanizadas que compõem a cobertura total da indústria, por telhas de material transparente, de forma a possibilitar a entrada da luz natural, possibilitando uma economia considerável, uma vez que a necessidade de iluminação artificial diminuiria.

A observação, coleta de dados e análise das etapas para implementação da PML, possibilitou-se o desenvolvimento da composição das variáveis analisadas (resíduos sólidos, recursos naturais e energia), sumarizadas na Tabela 3, com vistas a viabilidade técnica e ambiental, bem como a prioridade de implantação e estratégias de *marketing*.

Dentre as variáveis analisadas, faz-se necessário ressaltar como pontos críticos a geração e destinação dos resíduos, bem como a melhoria da utilização da água no processo produtivo. Uma alternativa que vem de encontro à economia da água no processo seria a instalação de cisternas que permitiriam armazenar a água que acaba sendo descartada, por já não ser considerada apropriada para a fabricação de cerveja, mas que passou por todo o sistema. Essa água armazenada poderia ser empregada em processos de limpeza e assepsia de pisos, paredes, calçadas, bem como na utilização dos banheiros que fazem parte do *brewpub*.

O bagaço de malte, trub e o excesso de levedo produzidos no processo de fabricação são armazenados diariamente em bombas que são diariamente retiradas por um produtor rural local e destinado para complementação de ração animal. Neste caso, para a criação e engorda de suínos, aumentando o consumo de fibra na dieta (BROCHIER et al., 2009).

Considerando os principais componentes do bagaço de malte de cevada (alto valor de fibras, resíduo de proteínas e açúcares), este resíduo poderia ser utilizado para fabricação de pães e outros produtos de panificação (YALÇIN et al., 2007, citado por MATTOS, 2010) como recurso secundário, incrementando nutricionalmente e palatativamente receitas do próprio bar divulgando o *marketing* verde da ação e promovendo o aumento da geração de renda.

Vários autores descrevem a possibilidade do uso destes resíduos na fabricação de receitas de pães, aperitivos e *flakes* (MUSSATO et al., 2006; STOJCESKA et al., 2008), sendo boas alternativas de incremento de fibras à sua composição, uma vez que o malte é uma boa fonte deste (KTENIOUDAKI et al., 2012).

A reutilização total desse resíduo não é apenas interessante do ponto de vista econômico, mas do ponto de vista ambiental, visto que coopera para a solução dos problemas da poluição (MUSSATO et al., 2006), porém no caso da produção de pães e outros produtos panificados, ainda é necessário avaliar a aceitação dos clientes em relação a eles (KTENIOUDAKI et al., 2012). No entanto, de acordo com a pesquisa apresentada por Mattos (2010), a análise sensorial do pão produzido com o bagaço apresentou índice de aceitabilidade maior do que 80% e os quesitos aroma, sabor, textura e cor, indicam boa aceitação do pão pelo consumidor.

A compostagem mostra-se também uma alternativa interessante para a utilização dos resíduos do processo de fabricação artesanal de cervejas. Em relação aos benefícios ambientais, uma vez que o adubo gerado, por ser uma rica fonte de nitrogênio e materiais orgânicos para nutrição do solo. Neste caso, o

resíduo não pode ser descartado de forma isolada no solo, devendo ser adicionado a outros itens para garantir a eficiência (ACACIO et al., 2011).

**Tabela 3:** Composição das variáveis analisadas (Resíduos Sólidos, Recursos Naturais e Energia) sob a ótica da PML na cervejaria artesanal. Maringá, PR.

Etapas de Avaliação da Cervejaria Artesanal				Etapa de Viabilidade Técnica e Ambiental				
Variáveis Avaliadas	Situação Atual	Pontos Críticos	Propostas	Prioridade de Implementação	Viabilidade		Estratégias de Marketing	
					Técnica	Ambiental		
RESÍDUOS SÓLIDOS	Bagaço de Malte	Maior volume total de resíduo sólido gerado. Os volumes são armazenados na indústria e retirados diariamente e destinados à alimentação animal.	Pode haver atrasos no recolhimento do resíduo, gerando grandes volumes. Falta local para acomodação dos volumes gerados.	Aplicação de parte do resíduo gerado para fabricação de produtos alimentícios que podem vir a ser consumidos no local, por se tratar de uma <i>brewhouse</i> .	Alta	Média	Alta	Ação de engajamento e divulgação da gestão do resíduo gerado: "Mais Cerveja, Menos resíduo", "Double Chopp, Double Porquinhos"
	Trub	Descartado em rede coletora de esgoto, pelo baixo volume gerado (1,30% do volume total de resíduo)	Por ser um resíduo com grande carga de proteínas, poderia ser utilizado como complemento na alimentação animal.	Disponibilizá-lo como fonte de proteínas em ração animal.	Média	Alta	Alta	-
	Levedura	Utilizado como nova fonte de fermentação para produção de cerveja.	Tem seu potencial de fermentação diminuído a cada nova reutilização.	Comercialização da levedura para indústria farmacêutica.	Média	Alta	Alta	-
RECURSOS NATURAIS E ENERGIA	Consumo de Água (PH)	Captação por meio de sistema público (Sanepar).	Grande volume de água é desperdiçada no processo por não haver local de armazenagem.	Implantação de cisterna para armazenagem de água residual para utilização de limpeza da estrutura.	Alta	Alta	Alta	Ações de <i>marketing</i> verde relacionada a economia de água no processo de produção. "Mais Cerveja, Menos Desperdício", "Growlers Day".
	Consumo de Energia	70% do total de energia consumido é inserida no processo de fabricação da cerveja.	Não existe outra fonte de captação de energia. A iluminação do ambiente é totalmente feita através de iluminação artificial.	Substituição de parte das telhas galvanizadas que fazem a cobertura do barracão por telhas transparentes.	Alta	Média	Alta	-

Outra opção para destinação do resíduo úmido da produção de cerveja artesanal é a fabricação de tijolos para a construção civil (RUSS et al., 2005). Dentre os principais benefícios desta alternativa, destaca-se a possibilidade de redução do consumo de combustíveis fósseis e matérias primas de cerâmica natural, o que impacta diretamente na redução dos custos. Assim, o produtor cervejeiro, além da preocupação ambiental atribuída aos seus processos produtivos, também pode obter benefícios através da venda dos resíduos como insumos para produção destes materiais (PALOMINO et al., 2016).

Perfazendo o percentual de 1,30% do total de resíduo gerado, o *trub*, sedimentos do mosto que aglutinam durante a fervura e são retirados por processo de centrifugação, também podem ser destinados à ração animal, por ser basicamente composto de proteínas. Recentemente, novos destinos têm sido explorados, como por exemplo, a obtenção de produtos de elevado valor nutricional para a aplicação na indústria farmacêutica e na dieta humana, como suplementos alimentares, devido à sua rica composição (MAN-JIN et al., 2005; BRIGGS et al., 2004; ASSIS, 1996).

Em menor percentual, cerca de 0,67% do total residual gerado no processo de fabricação, a levedura gerada através da multiplicação da mesma durante o processo de fermentação fica depositada no fundo dos

tanques de maturação, e é retirada e estocada para reutilização. O excedente de leveduras produzidas no processo de fermentação, atualmente na indústria são novamente inseridas em um novo processo de fabricação, uma vez que o levedo permite ser reutilizado de 6 a 7 vezes, sem perder potencial fermentativo. Após estas reutilizações, ele vem sendo descartado em rede coletora de esgoto, por não ter um valor representativo dentro do total de resíduo produzido (0,67% do total). Porém, ainda possuem valor nutritivo, constituindo como fonte de proteína que podem ser utilizadas para enriquecimento de alimentos, e elevados teores de minerais especialmente cálcio, ferro, selênio e zinco, bem como vitaminas do complexo B (PINTO et al., 2013).

Os dados apresentados na presente pesquisa, corroboram com outros estudos que apontam que a indústria cervejeira gera altos índices de resíduos, como bagaço de malte, leveduras e lúpulo e ela deve estar focada na reutilização destes resíduos gerados no processo de fabricação. Pode-se viabilizar a revenda destes resíduos para mercados secundários, eliminando a necessidade de disposição dos mesmos (OLAJIRE, 2012).

Olajire (2012) relata que comparado a outros segmentos da indústria, o consumo de recursos naturais é o impacto mais característico deste segmento de cervejas.

Com o foco principal de mostrar ao consumidor que um produto “ecologicamente correto”, é também mais saudável para o consumo, e que este produto vem de forma a contribuir para a redução dos danos ambientais e melhoria da qualidade de vida das pessoas, as propostas de *Marketing* verde sensibilizam o consumidor a fazer parte deste processo, já que a responsabilidade de preservar os recursos naturais é de todos. Partindo deste princípio, o *Marketing* verde dispõe hoje de elementos que facilitam a percepção dos consumidores para que eles reconheçam mais facilmente esse diferencial e que este fator seja incorporado aos hábitos de compra dos consumidores (TEIXEIRA, 2007).

Segundo pesquisa realizada pelo Ministério do Meio Ambiente em parceria com o Instituto *Synovate* em 2010, que entrevistou 1.010 pessoas, aproximadamente 60% das pessoas afirmaram que a preservação do meio ambiente tem prioridade sobre o crescimento econômico e estimam mudanças de hábito necessárias no consumo da população brasileira (XAVIER et al., 2014). Considerando esta rápida modificação nas últimas décadas, quanto aos aspectos culturais, sociais, políticos e econômicos, as empresas devem adaptar-se, a fim de obter vantagens competitivas. Por esta razão, a crescente preocupação mundial com os problemas ecológicos tem pressionado as empresas a dar maior importância ao meio ambiente em suas atividades, produtos e serviços (FELIZOLA et al., 2010).

Diversos são os benefícios a serem adquiridos com a implantação do *Marketing* Verde, devido ao aumento dos consumidores que optam por essa postura e fazem deste um hábito no critério de escolha de um produto. A indústria estudada busca adequar-se à estas medidas, e a outras ações com o intuito de minimizar os impactos gerados pela sua produção. Exemplo disso é a campanha que eventualmente ela desenvolve junto de seu público-alvo e chama a atenção à destinação do resíduo gerado para a alimentação de suínos. Neste sentido, é necessário que as empresas lancem mão de investimentos de forma a promover a melhoria dos processos de produção, proporcionando desta forma a economia de recursos, e quando estes são atribuídos ao *marketing* verde, pode afetar inteiramente o consumidor, pois a urgência ambiental

ganhou notoriedade e a crescente conscientização ecológica gera oportunidades para as empresas (FELIZOLA et al., 2010).

A economia no consumo de recursos como água, energia e outros insumos trazem a melhora da imagem da indústria frente ao consumidor, de forma a possibilitar o desenvolvimento e fortalecimento do relacionamento entre eles, e a observância destes fatores como: economia devido à reciclagem, venda e aproveitamento de resíduos, diminuição de efluentes, possibilitam o aumento da participação no mercado, devido à inovação dos produtos, proporcionando vantagens econômicas uma vez que implementadas as ações de melhoria dos processos de fabricação.

Outras ações já adotadas pela indústria e vem de encontro com o *marketing verde* é a eliminação da utilização de garrafas para comercialização do produto. A indústria adotou os chamados *growlers*, que são garrafas retornáveis, onde seus clientes podem reabastecê-las ao tempo que quiserem, evitando a geração de resíduos gerados por garrafas de vidro, além do mais, por se tratar de um *brewpub* ou *brewhouse* eliminam a necessidade de consumo em grande escala de embalagens e rótulos.

A destinação para ração animal ainda é a maior aplicação dada para os resíduos úmidos da cervejaria e outros resíduos associados, sendo um excelente ingrediente para alimentação animal, tanto para bovinos quanto para caprinos e suínos (HUIGE, 2006), contribuindo para uma redução média de 45% nos custos dos produtores rurais com a alimentação dos animais (ALIYU et al., 2011).

Sabe-se que a disposição final dos resíduos nas atividades agroindustriais é geralmente um problema ambiental, estes resíduos possuem baixo ou nenhum valor econômico e geralmente apresentam problemas de descarte (AMAYA et al., 2007). Dessa maneira, Gonçalves et al. (2014) sugerem que a conversão desses resíduos para produtos mais nobres agregaria valor econômico, ajudaria a reduzir o custo de descarte dos resíduos. Na indústria estudada, os resíduos sólidos da cerveja são cedidos gratuitamente para uma granja de suínos da região. Segundo a gerência, a falta de lucratividade da indústria com esse resíduo é em vista da dificuldade de se conseguir um parceiro fixo comprometido com a coleta na indústria.

## CONCLUSÕES

O estudo detalhado de cada etapa da PML revelou que mesmo sendo de complexa aplicação e interpretação, esta metodologia é muito eficiente e possibilita mais que mudanças sustentáveis no processo produtivo, ela pode atuar como um instrumento de sensibilização ambiental dos atores envolvidos no processo (gestores, colaboradores e consumidores), fomentando um pensar coletivo e sustentável. O principal ponto crítico encontrado na análise foi a falta de fonte renovável de captação de energia. A iluminação do ambiente é totalmente artificial, o que eleva o consumo de energia mensal.

A ferramenta da PH utilizada como indicador ambiental hídrico na etapa avaliativa da PML foi de fácil aplicação, principalmente pelo fato de a indústria cervejeira ter apenas um produto final. Essa metodologia indicou um volume de água consumido inferior para a produção de cervejas, uma vez que o sistema produtivo já é preparado para o reuso da água consumida no processo de resfriamento da produção, porém um ponto crítico neste aspecto é o local não contar com um sistema com alta capacidade de armazenagem

desta água, descartando o excesso em rede de coleta de esgoto.

A prática da gestão sustentável na indústria de cervejas artesanais pela PML mostrou-se eficiente detectando em quais etapas as matérias primas e os recursos naturais e energia estão sendo desperdiçados. Aplicação da PML alcançou o objetivo de indicar ao empresário, tanto os benefícios ambientais, como a redução de custo e a melhora dos processos produtivos, podendo promover a sustentabilidade e o *marketing verde*, em ações que possibilitam, além do consumo do produto, o engajamento e sensibilização ambiental.

Em suma, este estudo possibilitou compreender, sob o olhar da PML e da PH a importância da GA na indústria, no que diz respeito à conservação dos recursos naturais, melhorias dos processos de produção, tendo por base a implementação de ferramentas de GA, de maneira a proporcionar desenvolvimento sustentável da indústria regional, mantendo-a competitiva mediante ações de *marketing verde*.

## REFERÊNCIAS

ABIR. Associação Brasileira das Indústrias de refrigerantes e bebidas não alcoólicas. **Relatório 2011**. Brasília: ABIR, 2011.

ACACIO, K.; KAPALDO, J.; OREKOYA, M.; SAHNI, S.; APYAN, A.; KIM, P.. **IPRO 340: Business study of alternative uses for brewers spent grain**. Illinois Institute of Technology, 2011.

ALIYU, S.; ACACIO, M.. Brewer's spent grain: A review of its potentials and applications. **African Journal of Biotechnology**, v.10, p.324-331, 2011.

AMAYA, A.; MEDERO, N.; TANCREDI, N.; SILVA, H.; DEIANA, C.. Activated carbon briquettes from biomass materials. **Bioresource Technology**, v.98, p.1635-1641, 2007.

ASSIS, E. M.. **Polissacarídeos da parede celular de levedura de cervejaria (*Saccharomyces cerevisiae*), obtida por rompimento mecânico da célula e de processo industrial de autólise**. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - UNICAMP, Campinas, 1996.

BARBIERI, J. C.. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

BAUMGARTEN, M.. Conhecimento, planificação e sustentabilidade. **São Paulo em perspectiva**, v.16, n.3, p.31-41, 2002.

BRIGGS, D. E.; BOULTON, C. A.; BROOKES, P. A.; STEVENS, R.. **Brewing Science and Practice**. Flórida: CRC Press LLC and Woodhead Publishing Limited, 2004.

BROCHIER, M. A.; CARVALHO, S.. Aspectos ambientais, produtivos e econômicos do aproveitamento de resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros em sistema de confinamento. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, p.1392-1399, 2009.

CARVALHO, J. R. M.; CURI, W. F.. Sistema de indicadores para a gestão de recursos hídricos em municípios: Uma abordagem através dos métodos multicritério e multidecisor. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v.12, n.2, 2016.

CERVIERI JÚNIOR, O.; TEIXEIRA JÚNIOR, J. R.; GALINARI, R.; RAWET, E. L.; SILVEIRA, C. T. J.. Banco Nacional de

Desenvolvimento Econômico e Social. **O setor de bebidas no Brasil**. Rio de Janeiro: BNDES, 2015.

COSTA, L.. **Contribuições para um modelo de gestão de água para a produção de bens e serviços a partir do conceito da pegada hídrica**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

DAHLSTROM, R.. **Gerenciamento de marketing verde**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

EC. European Commission. **Towards a circular economy: a zero waste programme for Europe**. COM (2014) 398. Bruxelas: EC, 2014.

FAKOYA, M. B.; VAN DER POLL, H. M.. Integrating ERP and MFCA systems for improved waste-reduction decisions in a brewery in South Africa. **Journal of Cleaner Production**. v.40, p.136-140, 2013.

FELISBERTO, P. O.; TURCHETTO, Q.; SILVA, C. N.; MILANI, R. G.; SARTORI, R.; EMANUELLI, I. P.. Gestão ambiental no setor de alimentação coletiva: estratégias de educação ambiental e marketing verde. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aracaju, v.9, n.8, p.319-342, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.6008/cbpc2179-6858.2018.008.0028>

FELIZOLA, M.; COSTA, F.. Marketing verde enquanto diferencial competitivo nas empresas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 33. **Anais**. Caxias do Sul: INTERCOM, 2010.

FILLAUDEAU, L.; AVET, P. B.; DAUFIN, G.. Water, wastewater and waste management in brewing industries. **Journal of Cleaner Production**, v.14, p.463-471, 2006.

GONÇALVES, G. C.; NAKAMURA, P. K.; VEIT, M. T.. Produção e Caracterização de carvão ativado obtido a partir dos resíduos da indústria cervejeira. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE ADSORÇÃO, 10. **Anais**. Guarujá: EBA, 2014.

HOEKSTRA, A. Y.. Human appropriation of natural capital: A comparison of ecological footprint and water footprint analysis. **Ecological Economics**, v.68, n.7, p.1963-1974, 2009.

- HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A. K.. Water footprints of nations: water use by people as a function of their consumption pattern. **Water Resources Management**, v.21, n.1, p.35-48, 2008.
- HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A. K.; ALDAYA, M. M.; MEKONNEN, M. M.. **The water footprint assessment manual**. Earthscan: London, 2011.
- HUIGE, N. J.. Brewery By-Products and Effluents. In: **Handbook of Brewing**. 2 ed. Taylor & Francis Group LLC, 2006.
- IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal e Secretaria Nacional de Sanemanento. **Cartilha de limpeza urbana**. IBAM, 2013.
- ISO. **ISO 14046**: Environmental Management. Water footprint: Principles, requirements and guidelines. ISO, 2014.
- KIRSCHBAUM, C.. Decisões entre pesquisas quali e quanti sob a perspectiva de mecanismos causais. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v.28, n.82, 2013.
- KTENIOUDAKI, A.; CHAURIN, V.; REIS, S. F.; GALLAGHER, E.. Brewer's spent grain as a functional ingredient for breadsticks. **International Journal of Food Science & Technology**, v.47, p.1765-1771, 2012.
- LINKO, M.; HAIKARA, A.; RITALA, A.; PENTTILÄ, M.. Recent advances in the malting and brewing industry. **Journal of Biotechnology**, v.65, n.2-3, p.85-98, 1998.
- LORINI, I.; FERREIRA FILHO, A.; BARBIERI, I.; DEMAMAN, N. A.; MARTINS, R. R.; DALBELLO, O.. Terra de diatomáceas como alternativa no controle de pragas de milho armazenado em propriedade familiar. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v.2, p.32-36, 2001.
- MACHADO, H. H. S.; OLIVEIRA, J. C. D.; MENEGUETTI, K. S.. Potencial poluidor de atividades industriais: Estudo de Caso. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 7. **Anais**. Maringá: EPCC Unicesumar, 2011.
- MAN-JIN, I.; DONG, C. K.; CHAE, H. J.. Downstream process for the production of yeast extract using brewer's yeast cells. **Biotechnology and Bioprocess Engineering**, n.10, p.85-90, 2005.
- MARION, P. J.; REICHERT, H.. Vantagem competitiva e concentração espacial da indústria do Paraná (2000 – 2010). **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v.9, n.3, 2013.
- MATTOS, C.. **Desenvolvimento de um pão fonte de fibras a partir do bagaço de malte**. Monografia (Bacharelado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- MUSSATO, S. I.; DRAGONE, G.; ROBERTO, I. C.. Brewers' spent grain: generation, characteristics and potential applications. **Journal of Cereal Science**, v.43, p.1-14, 2006.
- OLAJIRE, A. A.. The brewing industry and the environmental challenges. **Journal of Cleaner Production**, p.1-21, 2012.
- PALOMINO, M. T. C.; GARCIA, C. M.; QUESADA, D. E.; VILLAREJO, L. P.. Production of ceramic material using wastes from brewing industry. **Key Engineering Materials**, v.663, p.94-104, 2016.
- PINTO, L. C.; LOPES, M. V.; CARVALHO FILHO, C. D.; ALVES, L. V. A.; BENEVIDES, C. M. J.. Determinação do valor nutritivo de derivados de levedura de cervejaria (*Saccharomyces* spp.). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.15, n.1. p.1-17, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.15871/1517-8595/rbpa.v15n1p7-17>
- PUPLAMPU, E.; SIEBEL, M.. Minimisation of water use in a Ghanaian brewery: effects of personnel practices. **Journal of Cleaner Production**. v.13, p.1139-1143, 2005.
- RIBEIRO, F. M.; KRUGLIANSKAS, I. A.. Economia circular no contexto europeu: conceito e potenciais de contribuição na modernização das políticas de resíduos sólidos. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 16. **Anais**. São Paulo, 2014. p.1-3.
- RUSS, W.; MÖRTEL, H.; PITTROFF, R. M.. Application of spent grains to increase porosity in bricks. **Construction and Building Materials**: 19-2, 117-126, 2005.
- STOEGLEHNER, G.; EDWARDS, P.; DANIELS, P.; NARODOSLAWSKY, M.. The water supply footprint (WSF): a strategic planning tool for sustainable regional and local water supplies. **Journal of Cleaner Production**, n.19, p.1677-1686, 2011.
- STOJCESKA, V.; AINSWORTH, P.; PLUNKETT, A.; IBANOGLU, S.. The recycling of brewer's processing by-product into ready-to-eat snacks using extrusion technology. **Journal of Cereal Science**, v.47, p.469-479, 2008.
- TEIXEIRA, A.. **O marketing ecológico como ferramenta da educação ambiental e sensibilização do mercado consumidor**. 2007.
- TRINTIN, J. G.. **História e desenvolvimento da economia paranaense: da década de trinta a meados dos anos noventa do século XX**. 2011.
- TURCHETTO, Q.; ANDREAZZI, M. A.; SILVA, C. N.; PACCOLA, E. A. S.; EMANUELLI, I. P.. Conceitos e Práticas de Gestão Ambiental no setor de gastronomia. **Enciclopédia Biosfera**, v.14, n.25, 2017.
- UN. United Nations. **Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable Development**. UN, 2015.
- WEBER, C. C.; CYBIS, L. F.; BEAL, L. L.. Conservação da água aplicada a uma indústria de papelão ondulado. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.15, n.3, p.291-300, 2010.
- XAVIER, R.; CHICONATTO, P.. O rumo do marketing verde nas organizações: conceito, oportunidades e limitações, **Revista Capital Científico**, v.12, n.1, 2014.
- YU, Y.; HUBACEK, K.; FENG, K. GUAN, D.. Assessing regional and global water footprints for the UK. **Ecological Economics**, v.69, p.1140-1147, 2010.