

Análisis del ciclo de vida de la cachaza: uno enfoque del diseño en uno producto hecho a mano brasileño

Autores:

MSc. Daniel de Souza Gamarano. dgdanielgamarano@gmail.com

MSc. Victória Carolina Pinheiro Lopes Dias. victoriacapilo13@gmail.com

MSc. Isabela dos Santos Oliveira. ea_isabela@yahoo.com.br

DrC. Eduardo Romeiro Filho. edu.romeiro@gmail.com
Universidade do Estado de Minas Gerais, Brasil

RESUMEN

Teniendo en cuenta los impactos ambientales que un producto puede causar en cualquier etapa de su ciclo de vida, el sistema de Diseño y producción debe contribuir a reducir el consumo y por consecuencia los daños ambientales. Lo presente trabajo expone el impacto del uso de la herramienta análisis del ciclo de vida - ACV en la producción de cachaza hecha en uno municipio del estado de Minas Gerais, Brasil. Esta es una bebida tradicional brasileña producida la base de azúcar de caña destilada, que tiene gran representación en la cultura, historia, economía y la sociedad del país. Para hacer el análisis, fueran colectadas en una empresa productora las informaciones de las etapas con mayor posibilidad de la inserción del Diseño. En dos etapas del proceso hay producción de vinaza y acumulación de bagazo de caña de azúcar, dos elementos perjudiciales al medio ambiente. En este caso lo diseño se presenta como una herramienta que propone mejoras no sólo en la elaboración de los productos, sino también para buscar soluciones que reduzcan al mínimo los daños al medio ambiente, con nuevas soluciones para productos antes desechados. La interlocución del diseño con otras áreas del conocimiento tiene desarrollado una forma de generar resultados pertinentes a los problemas complejos en un escenario, donde cada vez más es necesario tener conciencia ambiental.

Palabras Claves: diseño, análisis del ciclo de vida, cachaza

1. INTRODUCCIÓN

La historia de la cachaza se mezcla con la del Brasil, siempre ejerciendo un papel importante en la economía del país. Desde lo plantío de los primeros cañaverales en el periodo colonial, los ingenios de azúcar implantaron el proceso de molienda de la caña (1). Las primeras cachazas o aguardiente de caña, fueran producidas a partir de la melaza de azúcar, que era considerada un residuo de los procesos de molienda en los ingenios implantados por los portugueses (2).

Se tiene conocimiento que lo periodo posterior la guerra mundial los lugares de producción de cachaza eran de origen rural, con procesos totalmente rudimentarias, con producción de pequeños volúmenes y de base familiar, en lo cual, el propietario del alambique plantaba la caña e cuidaba de la comercialización de toda la producción de la bebida. Lo hábito del consumo de la cachaza se cambió y impulsando el aumento de las labranza de caña por lo territorio, promoviendo el desarrollo de la capacidad productiva, y la modernización de los alambique existentes en el país. De ese modo los pequeños alambiques familiares empiezan a ceder lugar en el mercado para industria de gran porte, garantindo así lo aumento de la capacidad productiva (3).

Actualmente la cachaça es la segunda bebida alcohólica más consumida en Brasil se quedando atrás apenas de la cerveza. Siendo reconocida internacionalmente como un producto brasileño, también ha se consolidado en lo ramo de destilados, debido a la expansión del mercado y inversiones en marketing y producción, la cachaza pasó a ser comercializada en bares, restaurantes, hotel y discotecas, se puede consumir sólo o en cócteles (4). La valorización de la bebida también ha permitido la elaboración de nuevos productos, como, dulces, licores y infusiones hecho con base de la cachaza.

Hay una creciente valorización de los productos hecho a mano con características regionales, donde su origen y lo modo de producción son percibidos por los consumidores como sinónimo de cualidad. En este contexto, la cachaza en cuanto producto de artesanía alcanza destaque, puesto que su modelo productivo causa bajo impacto ambiental en relación a la producción de las grandes industrias, también presenta un fuerte potencial para la customización y diferenciación del producto.

Por lo esto es necesario la adopción de medidas sostenibles también en lo setor produtivo de cachaça, como forma de identificar problemas y traer mejorías al producto, bien como la creación de valor (5). A partir de ese escenario, el objetivo de esta ponencia es mostrar la aplicación de la herramienta Avaliação de lo ciclo de vida - ACV en lo contexto de la producción de la cachaza por artesanía, con lo intuito de hacer un análisis comparativa de observaciones colectadas in loco com la utilización de la metodología de investigación-acción, orientada por la óptica del diseño, comprobando cómo estos métodos y herramientas pueden interferir de forma positiva en la concepción, desarrollo y producción de la cachaça producida por la industria de Aguardiente Jurumirim Ltda localizada en el estado de Minas Gerais - Brasil.

Los resultados generados mostraron como la utilización de estos conceptos pueden contribuir para la sustentabilidad ambiental al largo de toda la cadena productiva de la cachaza, no quedando restricta solamente la una etapa o pocas fases del ciclo de vida del producto. Serán propuestas soluciones a partir de la óptica del Diseño para los problemas verificados en el análisis.

2. Contextualización

Se vive actualmente en una época de transición, en la cual hay cada vez más la preocupación de los individuos con la repercusión de sus comportamientos diarios, una vez que las decisiones que hemos tomado, la forma como actuamos y nos posicionamos frente a los actuales problemas socioambientales influenciaron directamente una enorme cadena de acontecimientos. Es creciente la preocupación com la integración de los ámbitos, social, ambiental y económico en las actividades humanas, siendo que las decisiones individuales se tornan más exigentes frente a la realidad actual productiva, extremadamente capitalista y predatoria de los recursos naturales. De esta forma, muchas organizaciones empezaron a repensar sus productos y servicios con la premisa de reducir los impactos ambientales (6).

Lo crecimiento de la población y lo aumento del consumo de productos y servicios llevan a un aumento de extracción de materias primas, gasto de energía y emisión de residuos para satisfacer a la demanda de consumo dentro del modelo productivo vigente. Considerando los impactos ambientales, la herramienta Evaluación del Ciclo de Vida fue utilizada para la comprensión del sector de Cachaza. Ella permite identificar oportunidades de mejoría en los procesos, en cualquier fase del producto, promoviendo lo controle de los aspectos ambientales. Ha sido utilizada como referencia para el análisis propuesto por Frazao, Peneda y Fernandes (5). Para eso, fueran hechas las listas de verificación para Diseño del Ciclo de Vida (desde l pré-fabricación al fin-de-vida del producto).

Lo método de investigación-acción fue utilizado en esta analice por permitir la solución de problemas colectivos, donde investigadores y participantes significativos del contexto estudiado interactúan de modo cooperativo y participativo. La investigación-acción presupone una participación planeada del investigador en la situación problemática ha ser estudiada. Lo

proceso recurre a una metodología sistemática, con la finalidad de cambiar las realidades observadas, a partir de la asimilación, conocimiento y responsabilidad para acción de los componentes involucrados en la investigación (7).

Por su interlocución con diversas áreas del conocimiento, el Diseño utiliza diversos métodos para resolución de los problemas, como los descritos arriba. Lo trabajo en cuestión buscó conocimientos para la aplicación práctica, más también apunta para necesidad de estudios futuros. Además, lo diseño permite que puedan ser desarrollados conceptos inherentes al producto, que van más allá de la materialidad y sus funciones prácticas. Así, contribuye para lo aumento del valor de estima de los consumidores en relación a los productos y por consecuencia, prolonga el ciclo de vida, generando la alteración de la lógica de lo consumo y minimización de los impactos ambientales.

Para la evaluación del Ciclo de Vida, fue considerado de lo proceso de molienda de la caña-de-azúcar hasta su embotellamiento, pues esto es lo recorte del proceso que los investigadores han presenciado en una visita técnica la Cachaçaria Tiara. Es este recorte que ocurren las etapas con la mayor posibilidad de inserción del diseño, pues se lidan con la embalaje y lo embotellamiento. Además, es donde hay producción de vinaza y lo acúmulo de bagaza de la caña, factores que merecen que sean pensados por lo punto de vista ambiental.

La cachaza Tiara empezó a ser producida en la década de 1940, en la antigua Hacienda Santa Cruz, en la ciudad de Barra Longa, situada en la Zona de la Mata, en Minas Gerais. La producción es de base de artesanía, hecha través de un proceso de fermentación natural y destilación en alambique de cobre. La Tiara es envejecida en barricas de jequitibá y carvalho, que confieren sabor y aromas especiales. La empresa gerencia todo lo proceso de producción, yendo desde la plantación de la caña-de-azúcar hasta al embotellamiento de la cachaza. Con lo objetivo de alcanzar un nuevo nivel en los negocios, la empresa valora el desarrollo de nuevos productos, como el Licor Fino de Cachaza con Rapadura (doce del melaza de azúcar). La empresa busca reconocimiento de su marca a través de participación en eventos en lo Brasil, fue premiada por el Concurso Internacional de Bruselas, obteniendo la medalla de oro en 2014 e Plata en 2015 en la categoría cachaza. También poseen asociaciones con universidades en proyectos que visan a mejoría de la cualidad de su producto.

Lamentablemente, lo municipio es prójimo de la región histórica de Mariana y Ouro Preto, y fue afectada por lo peor desastre ambiental de la historia del Brasil, lo rompimiento de uno dique de mineración de mineral de hierro, en 05 de Noviembre de 2015, en lo cual toneladas de lodo y desechos fueran derramados por lo Río Doce, alcanzando sus afluentes y toda la su extensión hasta la su desembocadura, situada en lo estado del Espírito Santo, en lo océano Atlántico. Lo desastre causó significativa pérdidas de biodiversidad de la fauna y flora y la contaminación de la água y de todas las relieves. Los efectos fueron presenciados no sólo en lo abastecimiento residencial, causó también perjuicio y paralización de las actividades económicas, de generación de energía (8). A continuación se muestra un esquema visual con las principales características de la empresa estudiada.

CACHAZA TIARA



UBICACIÓN



Barra Longa, Minas Gerais, Brasil

LA EMPRESA

- ☐ Surgió en 1940;
- ☐ Producción artesanal, con fermentación natural y destilación en alambique de cobre;
- ☐ Calidad reconocida internacionalmente: Concurso Internacional de Bruselas, obteniendo la medalla de oro en 2014 e Plata en 2015 en la categoría Cachaça;
- ☐ Empresa abierta a la innovación y producción de nuevos productos.

PROCESO PRODUCTIVO



PRODUCTOS



Tiara Tradicional y Tiara Rainha



Fotos del proceso: trituration, fermentación y envejecimiento

Figura 1: Esquema visual de la empresa analizada. Preparado por los autores.

3. Lo método adoptado y resultados

El análisis fue realizada a partir de la lista de Verificación, propuesta por Frazão, Peneda y Fernandes (5). La "Lista de Verificación" es un análisis cualitativa que permite la evaluación de los criterios de ecoeficiencia, organizadas en 14 tópicos vinculados a las fases del ciclo de vida, y que son consideradas las más relevantes para que el Diseño pueda contribuir. Cada ítem de la lista es evaluado en un esquema tipo ABC, o sea, respuesta A para una situación ideal, B para una situación que se debe explotar, y C para una necesidad urgente de acción. Adelante, son presentadas las fases y aspectos considerados, y posteriormente una breve descripción de análisis realizada, con los puntos que recibieron letras B y C.

Prefabricación

- 1: Optimización de la función;
- 2: Ahorrar recursos naturales;
- 3: Uso de recursos renovables y suficientemente disponibles;
- 4: Prevención y minimización de la utilización de sustancias peligrosas;

Fabricación

- 5: Racionalización de consumos (materias primas, energía, agua);
- 6: Prevención/ Minimización en la origen de emisión y residuos;

Distribución

- 7: Optimización del sistema de embalaje;
- 8: Implementación de un sistema adecuado de logística;

Utilización

- 9: Aumento de la durabilidad del producto;
- 10: Prevención/ Minimización de los impactos de la utilización del producto;

Final de la Vida

- 11: Optimización de desmontaje;
- 12: Optimización de la reutilización del producto;
- 13: Optimización de la reciclaje de materiales;
- 14: Deposición adecuada de materiales no recuperables.

3.1 Prefabricación

3.1.1. Optimización de la Función: De acuerdo con el análisis, Lo consumidor compra los productos y los mantiene sobre su dominio hasta que la bebida acabe. Una posibilidad interesante neste caso sería proponer servicios que pudieran ser combinados con la venta de la cachaça, superando la materialidad de producto. Lo ideal para el proyecto es que, además de almacenar la cachaça, la embalaje puede tener su valor de estima ampliado.

3.1.2. Ahorrar Recursos Naturales: La embalaje secundaria de la Cachaza Rainha Tiara, una variedad de cachaça producida en la empresa, tiene el formato de rombo, y contribuye para lo sobredimensionamiento que ocasiona problemas de almacenamiento y aumento de costos con lo transporte. El producto es totalmente nuevo, no utiliza materiales reciclados. Todavía, tanto lo vidro de la botella, cuanto lo papel de la embalaje, tiene posibilidad de serem reciclados, postconsumo.

3.1.3. Uso de Recursos renovables y suficientemente disponibles: Con relación al proceso productivo, la molienda de la caña-de-azúcar por la empresa es realizada por molino de agua, y las calderas de la destilería son alimentadas por leña y bagaces resultantes del proceso. La agua utilizada en el proceso viene de una fuente situada na própria propiedad, y desemboca directamente en el río. Podría haber un sistema de captación y reutilización de este recurso, para la limpieza e irrigación.

3.1.4. Prevención y minimización de la utilización de sustancias peligrosas: No es utilizado sustancia peligrosa, más la producción de cachaza genera como subproducto la vinaza, que se no fuera tratada y despejado directamente en el ambiente puede vire a causar serios problemas ambientales. La empresa posee sistema para almacenamiento y desecho de lo material.

3.2 Fabricación

3.2.1. Racionalización de consumos (materias primas, energía, agua). De manera general, todo lo proceso utiliza poca energía eléctrica (molino de agua y caldera por leña). Hay la posibilidad de, con la misma cantidad de caña-de-azúcar, producir más caldo, y consecuentemente, cachaça. Esto se debe a la sustitución de la molienda mecánica por la eléctrica.

3.2.2. Prevención y minimización de la utilización de sustancias peligrosas. Lo consumo de materia-prima es elevado. La caña-de-azúcar, después de ser molida, es utilizada como abono, alimentación de ganado y utilizada en las calderas. La fermentación de la bebida genera gases que son liberados a atmósfera los compuestos orgánicos volátiles. Hay ruidos principalmente en lo proceso de molienda.

3.3 Distribución

3.3.1. Optimización del sistema de embalaje. Después del consumo de la cachaça, la embalaje provavelmente será desechada por lo consumidor. La creación de valor de estima en la embalaje puede ser un factor determinante para reutilización de la embalaje por él.

3.3.2. Implementación de un sistema adecuado de logística. La empresa tiene como diferencial la gestión estratégica. Los proveedores son locales para optimizar el proceso de entrega de insumos, lo que hace con que sea más barato el coste de entrega.

3.4 Utilización

3.4.1 Aumento de la durabilidad del producto. La cachaza es confiables en relación su calidad de fabricación y los premios internacionales conquistados. Las etiquetas de la botella presentan aspectos que identifican la localización geográfica y su calidad.

3.4.2. Prevención/ Minimización de los impactos de la utilización del producto. Durante lo consumo del producto, será necesaria la utilización de vasos y utensilios para la preparación de las bebidas, que consecuentemente, deberán ser desechadas o limpias.

3.5 Final de la Vida

3.5.1. Optimización de desmontaje Es fácil separar los elementos que componen la embalaje (la rosca de la botella), más lo proceso es dificultado por las etiquetas, pues la cola es de difícil remoción, lo hace lo material poco atractivo para el proceso de reciclaje, pues lo mismo lida con gran volumen residuos.

3.5.2. Optimización de la reutilización del producto. Desgaste minimizado de lo conjunto de embalajes primaria y secundaria. La embalaje es de fácil separación y podría ser reutilizada después lo consumo de la bebida.

3.5.3. Optimización de la reciclaje de materiales. Cuanto menos componentes de materiales diferentes en un producto, más eficiente es su reciclaje. Eliminar la junción de cola y entre lo vidrio e o adhesivo seria la mejor manera. O vidrio, lo aluminio e o lacre son recicláveis. A embalaje secundaria es completamente hecha de papel, más cubierta con una película polimérica, lo que perjudica su reciclabilidad. La etiqueta no es reciclable debido al uso de la cola.

3.5.4. Deposición adecuada de materiales no recuperables. De manera general, a pesar de no trabajados, hay la posibilidad de inserción de la vinaza en procesos biotecnológicos junto con microalgas para la producción de biodiesel.

4. CONCLUSIONES DESPUÉS DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN

A partir de la lista para verificación del Diseño para el ciclo de vida, se pueden identificar oportunidades de mejoras, tanto en la embalaje, con perspectivas ideales y algunas posibles, bien como la mejoría de puntos determinados en el proceso de producción de la cachaça. De estas, se puede citar:

4.1 Minimización de las dimensiones de la embalaje secundaria de lo producto

Actualmente la empresa desarrolló una embalaje secundaria para la Cachaça Tiara Rainha, ella tiene el formato de un rombo, siendo mayor que la embalaje primaria, lo que acarrea en problemas de almacenamiento y lo aumento de lo costo del transporte. Se la embalaje secundaria fuese menor, más botellas podrían ser transportadas de una única vez. Hace necesario la reformulación de la embalaje.

4.2 Uso de materiales reciclables, compatibles y de fácil separación

Priorizar lo uso de materiales reciclables y compatibles entre sí o de fácil separación que la configuración de ella permite la separación de los componentes de forma fácil e segura tanto para el consumidor que fuera encaminhar la embalagem para los puesto de colecta, cuanto para lo profesional que fuera hacer la clasificación y separación del residuo.

4.3 Proceso de molienda y uso de energía

Todo lo proceso de producción de la cachaça utiliza poca energía eléctrica, la energía viene de lo molino de agua, sin embargo, en lo proceso hay gran pérdida de materia-prima, en un proceso eléctrico esa pérdida no sucedería y la capacidad productiva aumentaría. Pero, lo proceso hidráulico es más limpio. La solución propuesta es la conversión de la fuerza del agua que mueve el molino en energía eléctrica.

4.4 Aprovechamiento del agua

Además, hay la posibilidad de lo reaprovechamiento del a agua que después de pasar por lo molino, hoy ella es totalmente escurrida para lo río, pudiendo ser reutilizada después de su pasaje en lo molino para limpieza de lo alambique y irrigación de lo cañaveral, entre otros.

4.5 Incorporación de lo producto al servicio a través de la experiencia de consumo aumentando su ciclo de vida

La cachaza es una bebida que puede ser almacenada por período indeterminado. A partir de su embalaje existe la oportunidad de se pensar combinaciones de servicios con lo proceso de venta de la cachaza, aumentando el valor de estima a través del desarrollo de un embalaje que después de lo consumo del líquido no sea desechada. Para aumentar el valor de estima del a embalaje y incorporar eso a un servicio, es necesario ir más allá, no centrándose sólo en los aspectos tangibles vinculados a las funciones prácticas de lo producto. Aspectos intangibles y emocionales pueden ser proyectados, como lo que está siendo propuesto aquí, proyectar una experiencia de consumo incorporando al embalaje al punto de venta.

La idea sería la adopción de un embalaje retornable que creará la posibilidad de se, comprar solamente lo líquido en los puntos de venta, donde el consumidor, pueda reponer el líquido de la botella usando la misma embalaje, y en lo no espacio de compra pueda también tener una experiencia de consumo diferenciada. En esta embalaje retornable aunque serían inseridas informaciones por medio, de QR-code. Vale decir que para estas acciones sólo serían posibles si hubiera la integración de lo producto al sistema, en un plan ideal.

4.6 Valoración de lo Terroir de la región de Minas Gerais para la Cachaza

Lo proceso de identificación geográfica confiere a los productos la certificación de procedencia y donde fueran producidos, dando carácter de tradicional, específico de cada región, y respalda muchos productos agroalimentarias. Es el caso del vino, do aceite de oliva, de los

quesos, entre otros. La palabra Terroir describe una región con determinadas características que la confieren identidad única, como lo microclima, las condiciones del suelo y otras cuestiones ambientales. Tales características, así, pueden ser presentadas en lo alimento. Además de esto, los productos de Terroir reflejan construcciones sociales de los grupos productores involucrados, emanados así la cultura y la representatividad de lo territorio (9).

La cachaça es una bebida típica brasileña, y de gran representatividad en el estado de Minas Gerais. Una valorización de lo sistema de forma plena, considerando todos los involucrados su producción, lo territorio y lo producto proporcionaron gran impacto, tanto en lo medio ambiente, cuanto en los aspectos socioeconómicos.

CONSIDERACIONES FINALES

El Diseño no tiene restringido la su actuación apenas en la gran industria, donde se asocia únicamente a la producción en larga escala. Tiene cada vez más creado posibilidad de actuación en outros contextos productivos. El estudio presentado en este trabajo demuestra cómo el Diseño puede actuar en un modelo productivo de artesanía de bienes de consumo, donde hay una mayor posibilidad de diferenciación en los productos. La intervención del Diseño en este modelo productivo ofrece una oportunidad de valorización de características identitarias vinculadas a la cultura y la sabiduría popular del territorio de origen de lo producto, trayendo beneficios a todos los actores involucrados en las etapas productivas.

Lo municipio estudiado es localizado en la región de lo cuadrilátero ferrífero en el estado de Minas Gerais, con gran parte de la actividad económica involucrada al extractivismo mineral. Su extracción ocasiona grandes impactos ambientales y expone las regiones al entorno al riesgos de graves accidentes, como lo que sucedió en la localidad estudiada. Sin embargo hay otras riquezas en lo territorio poco explotadas que no son predatorias de los recursos naturales e nem expone la su población al riesgo. Vocaciones intrínsecas al conocimiento popular local (como la producción de cachaza por artesanía) se presentan como una oportunidad de generación de renta de forma justa y sustentable. El potencial de la región vinculada a la su tradición puede ampliar la generación de productos y servicios relacionados a la experiencia del consumidor, como lo fomento de la inmersión a través del contacto con el proceso productivo de la cachaza, y consecuentemente con la cultura local.

El análisis del proceso productivo permite al profesional diseñador comprender los problemas de manera holística. La adopción de perspectivas que abogan la eficiencia y la mejoría de los criterios ambientales se hacen necesarias, sobre todo lo contexto actual en que vivimos.

ESTUDIOS FUTUROS

Los actores desean dar continuidad a los estudios con foco en nuevas aplicaciones posibles, como en la bagaza resultante del proceso de molienda de la caña, estudios como de Kumar et al (10) Rainey y Covey (11) apuntan para la producción de papel a partir de caña-de-azúcar.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la empresa Tiara perlas informaciones, apoyo y la participación durante el proyecto. A la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro, al Programa de Pós Graduação de la Universidad del Estado de Minas Gerais (UEMG), a Profª Dra Maria Regina Álvares Correia Dias, a Profª Dra Eliane Ayres, Profº Dr Reitor Dijon Moraes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bizelli, L. C.; Ribeiro, C. A. F.; Novaes, F. V. Dupla destilação da aguardente de cana: teores de acidez total e de cobre. *Scientia Agricola*, v.57, n.4, p.623-627, out./dez. 2000.
2. Lima, U. A. Produção nacional de aguardentes e potencialidade dos mercados internos e externos. In: Mutton, M. J. R.; Mutton, M. A. (Ed.). *Aguardente de cana: produção e qualidade*. Jaboticabal: FUNEP, 1992. p. 151-163.
3. Lima, U. A. Aguardente. In: Aquarone, E.; Lima, U. A.; Bozani, W. *Alimentos e bebidas produzidas por fermentação*. São Paulo: Edgar Blucher, 1983. p. 79-103. (Série Biotecnologia, v. 5).
4. SEBRAE. *Tendência sobre o mercado da cachaça*, 2016.
5. Frazão, R.; Peneda, C.; Fernandes, R. *Adoptar a Perspectiva de Ciclo de Vida*. Lisbon, Portugal: Cadernos do. INETI, National Institute of Engineering, Technology Innovation, 2003.
6. Reis, D. *Product Design in the sustainable era*. Editora Taschen GmbH, Hohenzollernring Alemanha, 2010.
7. Fonseca J. J. S. *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002.
8. *Política, Economia, Mineiração, Ambiente e Sociedade (PoEMAS)*. Antes fosse mais leve a carga: avaliação dos aspectos econômicos, políticos e sociais do desastre da Samarco/Vale/BHP em Mariana (MG).
9. Barham, E. Translating terroir: the global challenge of French AOC labeling. *Journal of Rural Studies* 19, 2003 127-138.
10. Kumar, A.; Negi, Y.; Choulhary, V.; Bhardwaj, N. Sugarcane Bagasse: A promising source for the production of nanocellulose. *Journal of Polymer & Composites*, Volume 2, Issue 3, 2014.
11. Rainey, T.J.; Covey, G. *Pulp and paper production from sugarcane bagasse. Sugarcane based biofuels and bioproducts*. 2016.