UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

RENATA CRISTINA ROSSI

Empresas que aprendem e inovam:

Estudo de caso da Valoração de Resíduo Agroindustrial Proveniente da Soja na
Coplacana com Foco em Frações Proteicas por meio de Método Analítico Verde

São Carlos

2019

RENATA CRISTINA ROSSI

Empresas que aprendem e inovam:

Estudo de caso da Valoração de Resíduo Agroindustrial Proveniente da Soja na Coplacana com Foco em Frações Proteicas por meio de Método Analítico Verde

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional – Polo Universidade de São Paulo - São Carlos, como requisito para a obtenção do Título de Mestrado em Ensino das Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Vânia Gomes Zuin

São Carlos

2019

"Trata-se da versão corrigida. Original está disponível no Programa alojado pela EESC"

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

R883e Rossi, Renata Cristina
Empresas que aprendem e inovam: Estudo de caso da
Valoração de Resíduo Agroindustrial Proveniente da Soja
na Coplacana com Foco em Frações Proteicas por meio de
Método Analítico Verde. / Renata Cristina Rossi;
orientadora Vânia Gomes Zuin. São Carlos, 2019.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação
em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais e
Área de Concentração em Ensino das Ciências Ambientais
-- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade
de São Paulo, 2019.

1. resíduos. 2. agroindustrial. 3.
reaproveitamento. 4. método verde. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidata: Engenheira **RENATA CRISTINA ROSSI**.

Título da dissertação: "Empresas que aprendem e inovam: estudo de caso da valorização de resíduos agroindustrial proveniente da soja na coplacana com foco em frações proteicas por meio de método analítico verde".

Data da defesa: 17/06/2019.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. **Vânia Gomes Zuin**
(Orientador)
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

Profa. Dra. **Cíntia Alessandra Matiucci Pereira**
(Centro Universitário Central Paulista/UNICEP)

Dra. **Daniela Cassia Sudan**
(Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/FFCLRP-USP)

Resultado:

aprovada

Aprovada

aprovada

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para
Ensino das Ciências Ambientais:
Prof. Associado **Tadeu Fabrício Malheiros**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:
Prof. Titular **Murilo Araujo Romero**

DEDICATÓRIA

*Aos meus pais pelo amor, dedicação e
apoio incansável.*

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, que sempre me ampara, fortalece-me e guia-me no caminho da fé e da perseverança, do conhecimento e do constante aprendizado.

Aos meus pais, Mário e Hercília, e irmão, Cláudio, por estarem presentes em minha vida sempre, nos momentos difíceis dando suporte e nos momentos de alegria comemorando junto a mim. Obrigada, amo vocês. Adriane, minha prima de sangue, irmã de coração, amiga, confidente em todos os momentos.

À minha querida orientadora, Prof^a. Dr^a. Dr^a. Vânia Gomes Zuin, por ter aceitado me orientar, pela parceria na elaboração desta dissertação, pela atenção, confiança e estímulo, tornando-se para mim um exemplo como profissional e pessoa. Vânia, você é um ser humano ímpar. Expresso aqui minha admiração e carinho.

Ao Prof. Joaquim de Araújo Nobrega, pela cordialidade e permissão do uso do laboratório e equipamento micro-ondas e, também agradeço à técnica Lucimar Lopes Fialho do Departamento de Química da UFSCar do Grupo de Análise Instrumental Aplicada (GAIA), pela atenção e auxílio da execução das análises.

À participação da Coplacana neste projeto. Agradeço a toda diretoria por me permitir conciliar o trabalho na Coplacana com o mestrado.

Aos amigos e colegas da Pós-Graduação, Beth, Aline, Bel pelo convívio, pela troca de experiência, pelo ajuda e incentivo em todos os momentos.

A todos os colaboradores da UFSCar.

Ao colega Airton, obrigado pela ajuda técnica.

RESUMO

ROSSI, R. C. **Empresas que aprendem e inovam: estudo de caso da valoração de resíduo agroindustrial proveniente da soja na Coplacana com foco em frações proteicas por meio de método analítico verde.** 2019. 92 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2019.

A presente pesquisa objetivou o desenvolvimento de um estudo de caso voltado à valoração de resíduo agroindustrial de soja gerado na Coplacana (Unidade de Grãos, Piracicaba, SP, Brasil), com o intuito de se determinar o potencial deste material como um recurso com vistas às frações proteicas através de método analítico verde. O Brasil é um dos principais países produtores de alimentos, contudo, ainda enfrenta a realidade do desperdício em todas as etapas desta cadeia produtiva. A geração de resíduos está associada ao desperdício no uso de insumos, às perdas entre a produção e o consumo, e aos materiais gerados ao longo da cadeia agroindustrial. Para que as indústrias consigam alcançar seu desempenho ambiental, também estarem de acordo com as exigências legais e mercadológicas é preciso gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na cadeia produtiva associada a novos modelos de gestão empresarial. Neste sentido, o reaproveitamento de resíduos agroindustriais no país apresenta-se como uma porta de entrada para novos modelos de negócios, e tem demandado uma reconfiguração de todos os processos, produtos e serviços verdes e sustentáveis para além dos muros de uma empresa, rumo à bioeconomia circular. Procedeu-se o desenvolvimento da pesquisa através da revisão de literatura pertinente, apresentação geral da empresa, entrevista junto aos gestores, estudo de caso e apresentação dos resultados. No que tange ao levantamento da quantidade de material residual da cadeia de soja gerado na Coplacana, concluiu-se com base nos resultados encontrados que, um novo modelo de negócios (lançamento do Food Tech Hub) e métodos (com base na tecnologia de micro-ondas para digestão, extração e transformação de resíduos agroindustriais em escalas de laboratório e industriais) se colocam como uma alternativa viável, robusta e aderente aos novos pressupostos da empresa.

Palavras Chaves: resíduos agroindustriais; reaproveitamento de soja; biorrefinaria; método analítico verde; empresas que aprendem.

ABSTRACT

ROSSI, R. C. **Companies that learn and innovate: a case study of the evaluation of agroindustrial residue from soybean in Coplacana focusing on protein fractions by means of a green analytical method.** 2019. 198 f. Dissertation (Master degree) - Postgraduate Program in National Network, University of São Paulo, São Carlos, 2019.

The present research aimed at the development of a case study focused on the evaluation of soybean agro-industrial residue generated at Coplacana (Grain Unit, Piracicaba, SP, Brazil), whose main objective was to determine the potential of this material as a resource with views to the protein fractions by green analytical method. Brazil is one of the main food producing countries, however, it still faces the reality of waste in all stages of this production chain. The generation of waste is associated with the waste in the use of inputs, the losses between production and consumption, and the materials generated along the agro-industrial chain. In order for industries to achieve their environmental performance, they are also in accordance with legal and marketing requirements. It is necessary to manage solid waste generated in the production chain associated with new business models. In this sense, the reuse of agro-industrial waste in the country presents itself as a gateway to new market models, and has demanded a reconfiguration of all green and sustainable processes, products and services beyond the walls of a company, towards the circular bio-economy. The research was developed through a review of relevant literature, general presentation of the company, interview with managers, case study and presentation of results. Regarding the survey of the amount of residual material from the soybean chain generated at Coplacana, it was concluded based on the results found that a new business model (Food Tech Hub launch) and methods (based on micro- waves for digestion, extraction and transformation of agroindustrial waste in laboratory and industrial scales) are considered as a viable alternative, robust and adherent to the new assumptions of the company.

Keywords: Agro-industrial waste; soya bean reuse; biorefinery; green analytical method; learning companies.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Produção (em mil t) em função aos anos de safra de Soja no Brasil.....	18
Figura 2 - Fluxograma do processamento do resíduo de soja tostado.....	21
Quadro 1 - Resumo dos principais acontecimentos relacionados com o desenvolvimento sustentável.	22
Figura 3 - Modelo conceitual para uma organização que aprende.....	27
Figura 4 - Fachada da Coplacana em 1948 (lado direito) e em 2018 (lado esquerdo).....	28
Figura 5 - Logotipo da Coplacana anterior ao planejamento estratégico (lado direito) e posterior, em 2018 (lado esquerdo).	30
Figura 6 - A Unidade de Grãos da Coplacana: beneficiadora de soja e milho.....	31
Figura 7 - Comparação de aquecimento convencional (a) e micro-ondas (b).....	38
Figura 8 - Resíduos de soja (matérias estranhas e impurezas) gerados na etapa de pré-limpeza....	41
Figura 9 - Resíduo de soja in natura (lado direito) e após a moagem (lado esquerdo).	43
Figura 10 - Bloco digestor Tecnal (lado direito) e Micro-ondas da Berghof, Speedwave® DIRC (lado esquerdo).	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparativo de área, produtividade e produção da Soja nas safras 2012/2013 a 2017/2018.	17
Tabela 2 - Parâmetros de umidade e proteína estabelecidos pelo Compêndio brasileiro de Alimentação Animal (2017).	20
Tabela 3 - Quantidade de grãos de soja em função da quantidade de resíduo de soja.	57
Tabela 4 - Composição bromatológica do resíduo de soja da Unidade de Grãos em 2018.	58
Tabela 5 - Teor de proteína bruta em (g/kg) e (%) do resíduo de soja da Unidade de Grãos.	59
Tabela 6 - Parâmetros utilizados para a digestão da amostra para determinação do teor de proteínas em soja por meio de micro-ondas.	60
Tabela 7 - Estudo do uso de diferentes concentrações de ácido sulfúrico (80% e 100%) a 220°C	61
Tabela 8 - Planejamento de aquecimento para a digestão ácida por micro-ondas em diferentes concentrações de ácido sulfúrico 60, 70, 80% e 100% à 200°C.....	62
Tabela 9 - Comparação em diversos parâmetros das metodologias analíticas, convencional e verde para determinação do teor de proteínas em soja.....	64

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVO	16
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1. Soja: mercado interno e externo.	17
3.1.1. A cadeia de soja: caminhos para a valorização	19
3.1.2. Sustentabilidade e resíduos agroindustriais.....	22
3.2. Empresas: aprendizagem organizacional e inovação.....	25
3.3. Coplacana: histórico e perspectivas	25
3.3.1. Unidades: especificidades e visão global relacionadas às atividadesda Coplacana.....	25
3.2. Cases: levantamento de concepções dos gestores acerca da valorização da cadeia de soja na Coplacana	32
3.5. Química Verde e Química Analítica Verde.....	33
3.6. Métodos analíticos convencional (Kjeldahl) e alternativo verde (micro-ondas) para a determinação de proteína bruta em resíduos de soja.....	33
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	39
4.1. Estudo de caso: entrevistas junto aos gestores da Coplacana	39
4.2. Quantificação de resíduo de soja in natura.....	40
4.3. Obtenção do resíduo de soja para análises bromatológicas	42
4.4. Preparação de amostras o resíduo de soja para análises bromatológicas.....	42
4.4.1 Umidade e voláteis.....	43
4.4.2 Matéria Mineral.....	43
4.4.3 Extrato Etéreo.....	45
4.4.4 Fibra Bruta.....	45

4.4.5 Proteína bruta	46
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
6.1. Entrevistas junto aos gestores	48
6.2. Quantificação de resíduo de soja in natura.....	57
6.3. Composição bromatológica do resíduo de soja.....	58
6.3.1 Proteína bruta: método convencional e método verde.....	59
7. CONCLUSÕES.....	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
APÊNDICE I - Roteiro de entrevista	73
APÊNDICE II - Entrevista	74

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos principais países produtores de alimentos e, contudo, ainda enfrenta a realidade do desperdício em todas as etapas desta cadeia produtiva. Frente à tal contexto, torna-se de suma importância o estudo dos resíduos de alimentos e seu possível aproveitamento. A geração de resíduos está associada ao desperdício no uso de insumos, às perdas entre a produção e o consumo, e aos materiais que, gerados ao longo da cadeia agroindustrial, não possuem valor econômico evidente. Estima-se que, em média de 20% a 30% da safra de grãos, frutas e hortaliças colhidas no Brasil sejam desperdiçados no caminho entre a lavoura e o consumidor (ROSA et al., 2011).

O problema refere-se ao fato de que as indústrias processadoras necessitam de apoio para que seu desempenho ambiental possa estar de acordo com as exigências legais e mercadológicas, o que é alcançado por meio do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na cadeia produtiva associada a novos modelos de gestão empresarial. A gestão da cadeia inicialmente tratava da integração de processos entre parceiros, análise de custo-eficiência dos fornecedores e serviços aos consumidores. Contudo, dada a importância das questões socioambientais e dos impactos associados à produção e consumo, novos temas surgiram, como logística reversa, cadeia de suprimento verde ou sustentável. Assim, estas vertentes de gestão sustentável de operações, para além da visão tradicional (lucro e eficiência) incorporam aspectos mais amplos da sociedade em geral, contemplando mais processos que os anteriormente inseridos na gestão da cadeia de suprimentos (BRITO; BERARDI, 2010).

Conforme Franco e Ferreira (2007), uma organização que aprende necessita introduzir mudanças na sua política de gestão e adquirir novos paradigmas que se estendem em quatro principais dimensões: cultura organizacional, desenho organizacional, partilha de informação e liderança. No quesito liderança é de suma importância que a estrutura organizacional da empresa esteja alicerçada na colaboração entre gestores, organização autogerida, no envolvimento de pessoas, gestão heterogênea, também na motivação e compromisso. Este novo desenho e cultura organizacional, bem como todas as implicações devem ser explicadas e partilhadas claramente a todos os colaboradores que fazem parte da organização (FRANCO; FERREIRA, 2007).

Neste sentido, a Cooperativa dos Plantadores de Cana do Estado de São Paulo (COPLACANA) apresenta-se como uma entidade que mostra aderência a este sistema de organização, a qual tem como objetivo primeiro oferecer insumos e assistência de vanguarda ao produtor rural para cooperados.

A matriz localizada no Centro Canagro "José Coral", em Piracicaba, no estado de São Paulo, conta com vinte e três filiais distribuídas nos estados de São Paulo, Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. Na cidade de Piracicaba apresenta as unidades: fábrica de rações, central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, *coop service*, confinamento de gado e unidade de grãos. Esta última, por sua vez, exerce em suas atividades a comercialização de grãos de soja *in natura* assim como de farelo e óleo de soja, que são também utilizados como ingredientes para nutrição animal. Na Unidade de Grãos da Coplacana é originalizado o resíduo de soja que será umas das pautas desse estudo. Em 2018, completados seus 70 anos, a cooperativa conquista um momento histórico em seus negócios, precisamente, em 12 de setembro desse mesmo ano é lançado um *Hub* de Inovação chamado Avance. Este apresenta a função de ser um acelerador de startups, com o *slogan* "Tecnologia para o Mundo" e, tem em seu propósito dar oportunidade a novos empreendedores dos setores de *Health Techs* (saúde), *Fintechs* (financeiro), *AgTechs* (agronegócios), Mineração, *Ag Food Techs* (alimentício), *Animal Techs* e Telecomunicações (Coplacana, 2018).

Nesse cenário, observa-se uma crescente preocupação das indústrias processadoras relacionadas à quantidade e diversidade significativas de resíduos gerados durante o beneficiamento de suas matérias-primas. Na maioria dos casos, esses resíduos não são tratados e reaproveitados, apresentando de uma disposição ambientalmente inadequada, inclusive com potenciais riscos de contaminação de solos e águas. Ainda hoje são poucas as alternativas aplicáveis em escalas industriais para a maior parte dos resíduos vegetais, sendo estes comumente utilizados como fertilizantes orgânicos ou na alimentação animal (MIGUEL et al., 2008).

Sendo assim, além dos aspectos de gestão relacionados ao aproveitamento dos resíduos junto à gerência da empresa, faz-se necessário associar um método analítico verde, passíveis de serem escalonados, tanto para caracterizar quanto para extrair componentes de potencial valor agregado, ou seja, métodos mais sustentáveis para a identificação e processamento do material de interesse, particularmente para a determinação e obtenção da proteína da soja. Os métodos analíticos alternativos aos convencionais, desenhados para serem benignos possibilitam amenizar os impactos ambientais e agregar adicional valor aos compostos de interesse. Segundo Correa e

Zuin, (2012), alguns dos princípios da Química Verde que balizam o desenho e aplicação dos procedimentos e materiais verdes são:

- Quaisquer produtos ou processos devem usar e gerar substâncias o menos tóxicas possíveis à vida humana e ao ambiente (prevenção);
- Os produtos químicos devem ser projetados de forma a ter maior eficiência no cumprimento de seus objetivos, com menor toxicidade;
- O uso de outras substâncias durante o processo (ex. solventes, agentes de separação, etc.) deve, sempre que possível, ser evitado ou inofensivo quando usado.

As exigências energéticas devem ser reconhecidas por seus impactos ambientais e econômicos e precisam ser minimizadas. Os métodos devem, sempre que possível, serem conduzidos em temperatura e pressão ambientes (SILVA et al., 2005). Neste sentido, importa verificar de que maneira uma empresa que objetiva realizar o reaproveitamento de resíduos agroindustriais, no caso da Unidade de Grãos, resíduos do beneficiamento da soja pode rever o seu modelo de gestão com vistas aos produtos e processos mais verdes e sustentáveis nas dimensões ambientais, sociais e econômicas.

O aproveitamento de um resíduo agroindustrial é umas das maneiras de inovação dentro da organização. Empresas que se preocupam com essa questão são empresas que inovam e aprendem. Assim, será estudada a existência dessa cultura dentro da estrutura organizacional na Coplacana por meio do levantamento da concepção da alta gestão relacionada à valorização do resíduo da soja, proveniente do seu beneficiamento, que, conforme relata Silva et al. (2006) é um alimento rico em fonte proteica de alta qualidade. Adicionalmente será realizado um estudo da quantidade de resíduo de soja e quantificado seu teor de proteína bruta por meio dos métodos convencional e alternativo, aplicando os princípios de Química Verde. Posto isso, os principais resultados e iniciativas relacionadas à inovação junto à gestão será utilizada para promover a disseminação e educação empresarial na cooperativa no período relacionado a este estudo.

2. OBJETIVO

O principal objetivo desta pesquisa consistiu em desenvolver um estudo de caso, na Coplacana, voltado à valoração de resíduo agroindustrial de soja gerado nesta organização, especificamente, na filial - Unidade de Grãos, Piracicaba, SP, Brasil, a fim de se determinar o potencial deste material como um recurso com vistas às frações proteicas por meio do estabelecimento de um método analítico verde.

Os objetivos específicos foram:

- Levantar as concepções junto à gerência sobre os principais benefícios, desafios e problemas institucionais associados à gestão sustentável voltada à valorização potencial de resíduos de soja (liderança, partilha de informações e desenho e cultura organizacionais);
- Verificar a quantidade de material residual da cadeia de soja gerado na Coplacana e usos correntes deste material;
- Determinar o teor proteico dos resíduos de soja gerados como cascas, grãos quebrados (bandinha), vagem, por meio de métodos convencionais (Kjeldahl);
- Propor o desenho de um método analítico alternativo verde para a determinação de proteína bruta, com o intuito de divulgar o novo protocolo e implementá-lo na empresa.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Soja: mercado interno e externo

A planta oleaginosa soja pertencente à família - *Leguminosae* e ao gênero *Glycine*, e é considerada uma das culturas mais importantes para a vida humana na terra, com uma composição nutricional rica em proteínas de alta qualidade para a alimentação humana e animal, de fácil digestão e ricas em aminoácidos essenciais (ROSSI, 2008). Simas (2005) pontua que aproximadamente 70% das proteínas da soja, em sua maioria globulinas, são proteínas de reserva do grão. As outras são hemaglutininas, inibidores de tripsina, lipoproteínas e enzimas. Os inibidores de tripsina e as hemaglutininas são componentes antinutricionais e devem ser inativados por processos térmicos. As proteínas são compostos formados fundamentalmente por carbono (C), hidrogênio (H) e nitrogênio (N) e oxigênio (O) e têm funções importantes nos organismos, tanto animais quanto vegetais, e está entre os alimentos mais comuns utilizados na nutrição animal; como soja e seus subprodutos os concentrados, farinhas e farelos. O elevado teor proteico está associado a um excelente equilíbrio de aminoácidos, que torna a soja e seus derivados o mais adequado suplemento proteico vegetal disponível para a formulação de rações (SIMAS, 2005).

A soja não somente destaca-se em relação ao consumo e sua produção, mas também assume um papel expressivo na economia do país e do mundo (ROSSI, 2008), sendo o Brasil o principal produtor do globo, responsável por 33% de total produzido na safra 2018/2019 (CONAB, 2017). As safras da soja referente à área, produtividade e produção são ilustradas na Tabela 1.

Tabela 1 - Comparativo de área, produtividade e produção da Soja nas safras 2012/2013 a 2017/2018.

Safra/Ano	Área (em mil ha)	Produtividade (em kg/ha)	Produção (em mil t)
2012/2013	27.348,0	3.023	82.678,9
2017/2018	35.149,2	3.394	119.281,7

Fonte: CONAB (2013); CONAB (2017).

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) (2017), estima-se que a produção nacional de grãos para a safra de 2017/2018 foi de 119,29 milhões de toneladas. A tendência de crescimento também é observada na área plantada. Por outro lado, a produtividade (em kg/ha) praticamente manteve-se nos últimos cinco anos. A Figura 1 ilustra a produção em mil toneladas de soja referentes às safras 2012/2013 e 2017/2018.

Figura 1 - Produção (em mil t) em função aos anos de safra de Soja no Brasil.

Fonte: CONAB (2013); CONAB (2017).

Como se pode perceber, a produção de soja está em ascensão nos últimos anos e, há cinco anos aumentou cerca de 69,31 %, demonstrando um significativo crescimento (CONAB, 2013; CONAB, 2017). Apesar de o Brasil ter grande destaque na produção e no mercado mundial de produtos derivados de soja, torna-se importante enfatizar que o país, ainda, exhibe problemas nodais em termos de competitividade com relação a outros países exportadores. Dentre os diversos fatores da concorrência do complexo soja citam-se como os principais: alto custo de frete e escoamento da produção; elevadas despesas portuárias devido à grande ineficiência dos portos nacionais; deficiências na infraestrutura de armazenamento; alta carga tributária; altas taxas de juros; elevado nível de endividamento dos produtores rurais e deficiências graves de gestão da atividade rural, especialmente envolvendo gestão de custos e comercialização da produção (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2011).

Mesmo nesse cenário, o Brasil ainda ocupa um lugar de destaque no desempenho com o agronegócio mundial. Assim, é natural que as indústrias de produção de alimentos assumam características relevantes dentre as empresas brasileiras, especificamente, as indústrias pertencentes à alimentação animal. A problemática dessa situação incide na parcela dos ônus de produção atrelados aos custos de operação dessas mesmas indústrias. Por esse motivo, há uma preocupação em se melhorar a eficiência desses processos, com matéria-prima de melhor qualidade, introdução de novas tecnologias na análise de nutrientes, com o objetivo de se aproveitar ao máximo o potencial destas mesmas matérias-primas, pois o resíduo agroindustrial pode ser compreendido como co-produto (SILVA et al., 2006; ZUIN, 2016).

3.1.1. A cadeia de soja: caminhos para a valorização

Atualmente, dentre vários tópicos relacionados à geração de produtos para nutrição animal, equipamentos, análises laboratoriais e soluções tecnológicas, o Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (2017) também destaca a soja, e descreve que o grão pode ser submetido a processos de moagem. Durante o processamento de moagem da soja é possível obter os seguintes produtos: farelo de soja semi-integral, óleo de soja bruto e resíduo. O farelo semi-integral de soja é produto resultante do grão de soja integral, submetido ao processo de extrusão. O óleo de soja bruto é um óleo comestível obtido através do processo de extração. Os resíduos gerados da limpeza da soja são constituídos por cascas, grãos e fragmentos de grãos, vagens e talos e podem sofrer tratamento térmico. Esse resíduo é fonte de carboidratos, minerais, fibras e proteína de qualidade nutricional e pode ser comparado as vantagens em relação à soja integral (SILVA et al., 2006). A Tabela 2 apresenta os parâmetros de umidade de proteína dos grãos de soja, farelo semi-integral de soja e resíduos da limpeza da soja.

Tabela 2 - Parâmetros de umidade e proteína estabelecidos pelo Compêndio brasileiro de Alimentação Animal (2017).

Parâmetros	Unidade	Grão de soja	Farelo semi-integral de soja	Resíduos da limpeza da soja
Umidade (máximo)	g/kg	140,0	120,0	120,0
Proteína Bruta (mínimo)	g/kg	330,0	360,0	100,0

Fonte: Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (2017).

Segundo Mandarino e Roessing (2001), o monitoramento do processo inicia-se com a qualificação da matéria-prima. No recebimento, a soja é classificada conforme suas impurezas, grãos quebrados, avariados e ardidos. O descarregamento dos grãos de soja efetua-se na moega. A etapa da pré-limpeza consiste na eliminação das sujidades mais grossas através da passagem dos grãos de soja por um sistema de mesa vibratória [os fragmentos da soja são casca, grãos quebrados (bandinha), vagem]. A pré-limpeza, antes do armazenamento, diminui os riscos de deterioração e reduz o uso indevido de espaço útil do silo (MANDARINO; ROESSING, 2001). Este resíduo da pré-limpeza pode corresponder até 2% do peso total da soja (CASTRO, 2008).

O procedimento da secagem no recebimento dos grãos visa manter a qualidade dos grãos de soja no armazenamento, para que estes não sejam afetados pela deterioração. A pós-limpeza consiste na limpeza de sujidades mais finas que ainda restaram da pré-limpeza nos grãos, por exemplo, poeira. A moagem é o processo pelo qual os grãos de soja passam para facilitar a extração do óleo que ocorre pela quebra dos grãos através de martelos (FARONI, 1998). A extração compreende na soja em grão resultando em óleo de soja bruto e farelo de soja semi-integral. A sujidade da pré-limpeza (resíduo de soja) é tratada como resíduo, e será fonte deste estudo, com o propósito de se determinar as frações proteicas por meio de método analítico verde. A geração de resíduos e subprodutos é inerente a qualquer setor produtivo. Dias (2011) cita o aumento da conscientização ecológica iniciado com maior destaque no final do Século XX. Este compreende também que o grande desafio da humanidade para as próximas décadas, que é equilibrar a produção de bens e serviços, crescimento econômico, igualdade social e sustentabilidade ambiental.

O processo que compreende desde a recepção da soja até a obtenção do resíduo de soja gerado durante a cadeia produtiva é ilustrado na Figura 2, tal como ocorre na Unidade de Grãos da Coplacana.

Figura 2 - Fluxograma do processamento do resíduo de soja tostado na empresa de interesse.

Fonte: Própria

3.1.2. Sustentabilidade e resíduos agroindustriais

A Revolução Industrial que teve início na Inglaterra no século XVIII promoveu uma reconfiguração estrutural dos meios e otimização de produção, por exemplo, em escala (volume), custos, organização (especialização) e tempo. Por outro lado, o crescimento desordenado da industrialização foi acompanhado de um processo de consumo exacerbado de energia e outros recursos naturais, que desencadeou também sérios problemas ambientais (DIAS, 2011).

Neste sentido, o desperdício de recursos tem causado mobilização social, com crescente denúncias sobre impactos ao ambiente e à saúde dos seres vivos. Em virtude disso, surgiram propostas para o desenvolvimento sustentável baseadas na perspectiva de aspectos socioambientais atrelados aos econômicos, ilustradas no Quadro 1 (DIAS, 2011).

Quadro 1 - Resumo dos principais acontecimentos relacionados com o desenvolvimento sustentável.

Ano	Acontecimento	Observação
1962	Publicação do livro Primavera Silenciosa (<i>Silent spring</i>)	Livro publicado por Rachel Carson que teve grande repercussão na opinião pública e expunha os perigos do inseticida DDT.
1968	Criação do Clube de Roma	Organização informal cujo objetivo era promover o entendimento dos componentes variados, mas interdependentes – econômicos, políticos, naturais e sociais -, que formam o sistema global.
1968	1968 Conferência da Unesco sobre a conservação e o uso racional dos recursos da biosfera	Nessa reunião, em Paris, foram lançadas as bases para a criação do Programa: Homem e a Biosfera (MAB).
1971	Criação do Programa MAB da UNESCO	Programa de pesquisa no campo das Ciências Naturais e sociais para a conservação da biodiversidade e para a melhoria das relações entre o homem e o meio ambiente.
1972	Publicação do livro Os limites do crescimento	Informe apresentado pelo Clube de Roma no qual previa que as tendências que imperavam até então conduziram a uma escassez catastrófica dos recursos naturais e a

		níveis perigosos de contaminação num prazo de 100 anos.
1972	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano em Estocolmo, Suécia	A primeira manifestação dos governos de todo o mundo com as consequências da economia sobre o meio ambiente. Participaram 113 Estados membros da ONU. Um dos resultados do evento foi a criação do Programa das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente (PNUMA).
1980	I Estratégia Mundial para a Conservação	A União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), com a colaboração do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e do <i>World Wildlife Fund</i> (WWF), adota um plano de longo prazo para conservar os recursos biológicos do planeta. No documento aparece pela primeira vez o conceito de “desenvolvimento sustentável”.
1983	É formada pela ONU a Comissão sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CMMAD)	Presidida pela Primeira-Ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, tinha como objetivo examinar as relações entre meio ambiente e o desenvolvimento e apresentar propostas viáveis.
1987	É publicado o informe Brundtland, da CMMAD, o “Nosso Futuro Comum”	Um dos mais importantes sobre a questão ambiental e o desenvolvimento. Vincula estreitamente economia e ecologia e estabelece o eixo em torno do qual se deve discutir o desenvolvimento, formalizando o conceito de desenvolvimento sustentável.
1991	II Estratégia Mundial para a Conservação: “Cuidando da Terra”	Documento conjunto do <i>International Union for Conservation of Nature</i> (IUCN), Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e <i>World Wildlife Fund</i> (WWF), mais abrangente que o formulado anteriormente; baseado no Informe Brundtland preconiza o reforço dos níveis políticos e sociais para a construção de uma sociedade mais sustentável.
1992	Conferência das Nações	Realizada no Rio de Janeiro, constitui-se no mais

	Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, ou Cúpula da Terra.	importante foro mundial já realizado. Abordou novas perspectivas globais e de integração da questão ambiental planetária e definiu mais concretamente o modelo de desenvolvimento sustentável. Participaram 170 Estados, que aprovaram a Declaração do Rio e mais quatro documentos, entre os quais a Agenda 21.
1997	Rio + 5	Realizado em New York, teve como objetivo analisar a implementação do Programa da Agenda 21.
2000	I Foro Mundial de âmbito Ministerial – Malmo (Suécia)	Teve como resultado a aprovação da Declaração de Malmo, que examina as novas questões ambientais para o século XXI e adota compromissos no sentido de contribuir mais efetivamente para o desenvolvimento sustentável.
2002	Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável – Rio + 10	Realizada em Johannesburgo, nos meses de agosto e setembro, procurou examinar se foram alcançadas as metas estabelecidas pela Conferência do Rio-92 e serviu para que os Estados reiterassem seu compromisso com os princípios do desenvolvimento sustentável.
2005	Protocolo de Kyoto	Visa combater o aquecimento global que causa o efeito estufa.
2007	Relatório do Painel das Mudanças Climáticas	O Painel intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC) divulga seu mais bombástico relatório, apontando as consequências do aquecimento global até 2100, caso os seres humanos nada façam para impedi-lo.
2010	ISO 26000 – Responsabilidade Social	No dia 1 de novembro, a <i>International Organization for Standardization</i> (ISO) divulga a norma ISO26000 para a responsabilidade social e que terá grande impacto nas organizações, tornando-as mais sensíveis ao engajamento em projetos visando o desenvolvimento sustentável.
2012	Conferência das Nações Unidas sobre o	Realizada entre 13 e 22 de agosto, teve como foco a economia verde no contexto do desenvolvimento

	Desenvolvimento Sustentável – Rio+20	sustentável e da erradicação da pobreza, e a estrutura institucional para o desenvolvimento sustentável.
--	---	--

Fonte: DIAS (2011).

No Brasil, o conceito de sustentabilidade tem sido debatido em várias instâncias, com maior destaque a partir do ano 2000 (DIAS, 2011). Assim, a crise ambiental também traz a necessidade contínua de inovação, de melhorias e mudanças na estruturação da sociedade com relação à produção e consumo mais conscientes. De acordo com Gustavsson et al. (2011), cerca de um terço dos alimentos produzidos para humanos se perde no mundo todo, o que corresponde a aproximadamente 13 mil toneladas por ano. Estes são, porém, uma fonte de matérias-primas ou de substâncias de valor bastante expressivo, e há, portanto, a necessidade de se desenvolver novas tecnologias de recuperação e reutilização destes, a fim de remover compostos de interesse que são comumente descartados ou subutilizados (OLIVEIRA et al., 2016).

O resíduo de soja constitui uma matéria-prima de qualidade nutricional, pois contém aproximadamente 40% de proteína e teores consideráveis de carboidratos, minerais e fibras, além de menores quantidades de energia e lipídios em relação ao grão integral (SILVA et al., 2006). Logo, a soja apresenta-se como um grão de importância econômica no Brasil, não obstante, expressa também uma quantidade significativa de resíduo gerado nas indústrias beneficiadoras que, muitas vezes, acaba ainda sendo disposto em aterros sanitários ou empregado sem tratamento. Este resíduo deve ser minimizado, recuperado, aproveitado, valorizado, e esses conceitos devem ser difundidos na estrutura da organização.

3.2. Empresas: aprendizagem organizacional e inovação

A conscientização da inserção dos resíduos (gerados durante o processo de beneficiamento de grãos de soja) na cadeia alimentar devido à riqueza de constituintes presentes é um novo conceito de aprendizagem e requer inovação das organizações empresariais. Dessa forma, a aprendizagem é um processo de uma mudança, resultante de prática ou experiência anterior, que pode vir, ou não, a manifestar-se em uma mudança perceptível de comportamento (FLEURY; FLEURY, 1995). Logo, alguns pontos são essências para gerar a dinâmica da aprendizagem:

- o processo de inovação, de busca pela melhoria contínua de capacitação e qualificação das pessoas e organizações;
- o processo de aprendizagem é um processo coletivo, todos são participantes;
- os objetivos organizacionais são explicitados e partilhados, ou seja, o comprometimento e o objetivo individual estão compatíveis com os da organização;
- a comunicação deve fluir entre pessoas, áreas, níveis, visando à criação de competências interdisciplinares.
- desenvolve-se uma visão sistêmica e dinâmica do fenômeno organizacional (FLEURY; FLEURY, 1995).

Andrade (2016), enfatizou a importância da inovação para o desenvolvimento de um país e discutiu o conceito de que a inovação não se restringe aos produtos e processos, mas envolve novas formas de gestão, novos mercados e novos insumos de produção, tais como:

- introdução de novos produtos no mercado ou de produtos já existentes, mas melhorados;
- novos métodos de produção;
- abertura de novos mercados;
- utilização de novas fontes de matérias-primas;
- surgimento de novas formas de organização de uma indústria.

De acordo com Franco e Ferreira (2007), na era pós-industrial, as organizações que incorporam sistemas internos de gestão de aprendizagem e capital intelectual dos negócios à inovação conseguem rapidamente colocar no mercado novos produtos e serviços, criando uma forte vantagem competitiva. Andrade (2016), relata que nos últimos anos é considerável o aumento na discussão pública relacionada com a criatividade na resolução de problemas para as indústrias criativas e ambientes inovadores.

Carvalho et al. (2015) descreve que para atender ao desafio da inovação, devem-se considerar elementos como internalização da cultura da inovação, pessoas com predisposição para ambientes transformadores e em transformação, infraestrutura organizacional de apoio e estímulo e um processo sistematizado (metodologia), auxiliando assim, a mudança de ideias em resultados para a empresa. Uma instituição para inovar precisa organizar-se coletivamente e estudar um método para dialogar com seus funcionários e colaboradores. A inovação organizacional é a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da

empresa (CARVALHO et al., 2015). O modelo para uma organização que aprende é mostrado por Franco e Ferreira (2007) ilustrado na Figura 3.

Figura 3 - Modelo conceitual para uma organização que aprende.

Fonte: FRANCO; FERREIRA (2007).

Nesse sentido, uma organização que aprende necessita ter engajado todos os seus membros nesse novo paradigma organizacional, sobretudo nas frentes inovadoras e de âmbito essencial para a sociedade como é a questão, atualmente, da sustentabilidade ou práticas sustentáveis como relatado por Franco e Ferreira (2007). A cultura organizacional e a inovação estão intimamente ligadas. A inovação se instala na organização a partir de uma cultura voltada para o novo, para a valorização da criatividade e do aprendizado, para a potencialização de oportunidades. A cultura organizacional pode ainda ser vista como uma rede de interações sociais composta de sistemas e processos de uma companhia, espalhada por toda a organização. O desafio está em constituir e sustentar os processos que mantenham essa rede, de forma contínua e sistêmica (CARVALHO et al., 2015).

Logo, o presente estudo avaliará a conscientização da importância do resíduo de soja na Coplacana por meio da visão dos seus gestores na organização, aplicabilidade da metodologia sustentável (verde) na determinação de proteína bruta com o propósito de se valorizar esse resíduo e disseminar o novo protocolo analítico como meio de educação institucional na cooperativa.

3.3 Coplacana: histórico e perspectivas

A Coplacana foi fundada em 1948 no Estado de São Paulo, Brasil e atua no setor com a missão, valores e visão assentada na preservação da essência dos princípios cooperativistas, atuante como agente provedora de serviços, produtos de excelência e referenciada como revolucionária na solução no agronegócio. Nesse contexto, os valores comportamentais são difundidos na Coplacana (2018) com transparência e ética em todas as ações e setores na cooperativa. Haja vista que no quesito de recursos humanos preza o respeito e gentileza com todos os colaboradores, o desenvolvimento profissional constante e valoriza o ambiente de trabalho com equidade.

Em 2018, a cooperativa engloba mais fortemente em seus negócios princípios da sustentabilidade, a qualidade, tecnologia e inovação pertencentes a sua gestão visa estabelecer a tecnologia como forma de desenvolvimento e melhoria contínua.

O início da sua fundação e o momento da transição após 70 anos é visualizada (Figura 4) na fachada da cooperativa matriz em Piracicaba.

Figura 4 – Fachada da Coplacana em 1948 (lado direito) e em 2018 (lado esquerdo).

Fonte: COPLACANA, 2018.

Assim, as vinte e três filiais e cerca de doze mil colaboradores constituem essa instituição, representada também nas unidades de Piracicaba, onde localiza-se a Unidade de Grãos, processadora de grãos e fornecedora do resíduo de soja como uma das fontes de pesquisa desse estudo, e que hoje tem sido usada somente como componente para ração voltada à alimentação animal (COPLACANA, 2018).

3.3.1 Unidades: especificidades e visão global relacionadas às atividades da Coplacana

Desde o início da sua fundação, a cooperativa tem diversificado suas atividades e negócios. A Central de Embalagens possibilita aos cooperados a destinação de maneira correta das embalagens de defensivos agrícolas, após suporte técnico para o emprego destes insumos em qualidade e quantidade adequadas. Este processo implica na separação, prensagem e destinação das embalagens para reciclagem ou para incineração em empresas devidamente licenciadas pela CETESB (Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental). A Central Piracicaba de Recebimento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos mantém parcerias com o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV) e recebe anualmente cerca de 400 toneladas de embalagens. Além desta central, a Coplacana disponibiliza posto de recebimentos nos municípios de Araras, Barra Bonita, Cerquilha, Jataí, Limeira e Capivari. O *Coopservice*, outra atividade de negócio da Coplacana, é estruturado para atender toda linha leve e pesada (carros, caminhões e tratores). Atua como prestadora de serviços a cooperados e clientes a venda e troca de pneus, além dos serviços de troca de óleos, filtros e lubrificantes, e ainda balanceamento e alinhamento de veículos (COPLACANA, 2018).

O maior faturamento da Coplacana contempla a área comercial. A loja contém mais de doze mil itens para atender os cooperados e clientes, com produtos veterinários, rações, sal mineral, pneus, filtro, lubrificantes, ferramentas, roçadeiras, químicos e fertilizantes domissanitários. O setor de implementos trabalha com as principais indústrias de máquinas agrícolas e equipamentos em destaque do mercado. Atende as necessidades do produtor e busca novidades para otimizar o trabalho no campo. Há também todo suporte na área de vendas e assistência técnica no campo.

No ano de 2018, a Coplacana reestruturada pelo planejamento estratégico inédito em 70 anos, modifica o logo tipo baseado na diversificação de seus negócios. A Figura 5 a seguir exibe a modificação da logo marca da empresa.

Figura 5 - Logotipo da Coplacana anterior ao planejamento estratégico (lado direito) e posterior, em 2018 (lado esquerdo).

Fonte: COPLACANA, 2018.

Assim, no mesmo ano a Cooperativa inaugura seu *Hub de Inovação* chamado AVANCE com a finalidade de integrar a inovação ao desenvolvimento produtivo, fomentar modelos tecnológicos que incentivem produtores e consumidores a reduzir o consumo de recursos e promover o uso de serviços e produtos sustentáveis, valorizar produtos, serviços e criar novas tecnologias. Através de pesquisadores, cientistas e empreendedores criativos a fim de transformar e de oferecer bons negócios. A essência do Avance está em conectar as empresas com tecnologias disponíveis e assim fazer ligação direta com cooperados. O *hub* possibilita validar e disponibilizar comercialmente os produtos, serviços e soluções de diversos setores como: agronegócio, saúde, telecomunicações, mineração, financeiro, inclusive abrangendo as pequenas e médias empresas. O Avance prioriza a sustentabilidade econômica das *startups* afim de buscar equilíbrio entre o faturamento e o investimento.

No tocante às unidades fabris, a Coplacana (2018), dispõe da fábrica de ração onde se produz diversas rações para atender a alimentação para bovinos, equinos, ovinos, suínas e aves em todas as fases de desenvolvimento. O segmento do agronegócio também se estende à Unidade de Grãos, como representada na Figura 6, local onde ocorre a comercialização de soja e milho.

Figura 6 - A Unidade de Grãos da Coplacana: beneficiadora de soja e milho.

Fonte: COPLACANA, 2018.

A unidade comporta silos de soja com capacidade de armazenamento de 24.000 toneladas, além de silos de milho com capacidade de cerca de 13.500 mil toneladas. Assim, o milho abastece as filiais e é empregado como matéria-prima para fabricação das rações. Porém, a soja é comercializada *in natura* e utilizada para a produção de farelo de soja semi-integral, óleo de soja bruto e, no recebimento do grão originaliza-se o resíduo de soja provindo da limpeza do produto. Este por sua vez será material estudado para a determinação de proteína bruta por meio de metodologias analíticas convencional e verde.

3.4. Case: levantamento de concepções dos gestores acerca da valorização da cadeia de soja na Coplacana

O estudo de caso caracteriza-se pela escolha de procedimentos sistemáticos para descrição e explicação de uma determinada situação sob análise e sua escolha deve estar baseada em dois critérios básicos: a natureza do objetivo ao qual se aplica e o objetivo que se tem em vista no estudo (LIMA et al, 2012). Este enquadra-se como uma abordagem qualitativa e é frequentemente

utilizado para coleta de dados na área de estudos organizacionais, também adequado quando se pretende investigar o como e o porquê de um conjunto de eventos sociais contemporâneos.

Lima et al. (2012) apontam alguns propósitos dos estudos de caso: 1) explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos; 2) preservar o caráter unitário do objeto estudado; 3) descrever a situação do contexto em que está sendo feita uma determinada investigação; 4) formular hipóteses ou desenvolver teorias e 5) explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações complexas que não permitam o uso de levantamentos e experimentos.

Há inúmeros casos para exemplificar o comportamento das organizações e instituições. A empresa Natura Cosméticos S.A, maior fabricante de cosméticos brasileira, vem se destacando por suas ações em prol da responsabilidade socioambiental. Em uma de suas linhas de produtos a empresa utiliza práticas sustentáveis em toda cadeia produtiva, que abrange desde a obtenção de fornecedores com certificados ambientais até ações e trabalhos que se sustentam, ou seja, atividades que não explorem o meio ambiente e não agridam as gerações futuras (DINATO, 2006).

A Itautec é outro exemplo no que diz respeito à reciclagem de materiais de informática. A empresa produz equipamentos de automação bancária e comercial (caixas eletrônicos, terminais de caixas de supermercados, etc.) e comercializa um milhão de computadores por ano. Desde 2001, implementou um sistema de gestão ambiental em suas fábricas de São Paulo e Manaus por meio da certificação ISO 14000. Empresas que possuem contrato temporário de utilização dos produtos Itautec devolvem os computadores após o término do contrato, e as máquinas são enviadas para a fábrica em Jundiaí. Então, após a descaracterização, cerca de sete toneladas de resíduo são recicladas por mês. A descaracterização evita que produtos obsoletos, mas ainda em condições de uso, sejam encaminhados para o chamado “mercado cinza” – o mercado paralelo. Assim, cada material proveniente da desmontagem é enviado para os seus respectivos recicladores. As placas dos computadores são moídas e mandadas a Cingapura, onde também são recicladas (LEITE; LAVEZ; SOUZA, 2009).

Em 2014, a proporção das empresas que reutilizam água em seus processos produtivos dobrou, de 6% em 2013 foi para quase 13%. Estas reusam de 25 a 50% de água (Guia de Sustentabilidade da Exame, 2014). O termo *Meio Ambiente* é definido pela Política Nacional do Meio Ambiente – PNME (Lei nº 6.938/81) como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as

suas formas”. A reflexão da definição desse conceito é feita por Geraldino (2014), a partir da compreensão das relações ambientais específicas mantidas entre os seres não-vivos, os seres vivos e os seres humanos e distingue três tipos de meios com suas respectivas relações particulares: “o meio em que se encontram os seres não-vivos; o meio relativo aos seres vivos e o meio ao qual ambienta os seres humanos”.

Com a maior visibilidade dada ao meio ambiente, resultante das discussões a respeito do conceito e suas relações, após a ECO-92 (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento), realizada no Rio de Janeiro, em 1992, o conceito ganhou espaço como tema transversal e proposta de interdisciplinaridade nos Parâmetros Curriculares Nacionais e documentos que norteiam a Educação Básica, como também outras instituições e níveis de ensino. Neste contexto, uma instituição educadora é capaz de educar, transmitir normas e valores aos indivíduos, “mas também tem a responsabilidade de contribuir no crescimento social e pessoal dos mesmos, bem como formar cidadãos reflexivos e responsáveis” (AIRES; BASTOS, 2011).

Ramos e Donadio (2008) trazem a discussão de que para a inserção da dimensão ambiental em diversas instituições exige-se um novo conceito educativo e/ou um modelo de professor/orientador, sendo a sua formação a chave da mudança que se propõe, quer pelos novos papéis que terão que desempenhar no seu trabalho, quer pela necessidade de serem os agentes transformadores de sua prática. Logo, nota-se que tanto no meio empresarial quanto no acadêmico há um movimento com relação à incorporação das questões relacionadas à sustentabilidade.

3.5. Química Verde e Química Analítica Verde

A Química Verde pode ser definida como o "*design* de produtos químicos e processos para reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias perigosas", no início da década de 1990 (ANASTAS; EGHBALI, 2009). O conceito de Química Verde teve grande impacto devido ao fato de que ultrapassou o laboratório de pesquisa de forma isolada e alcançou a indústria, a educação, o meio ambiente e o público em geral. Assim, contextualizou normas para esse conceito apresentado em doze Princípios da Química Verde pudesse ajudar os químicos e engenheiros a alcançarem o objetivo intencional voltado ao estabelecimento de iniciativas mais verdes e sustentáveis (ZUIN; PEREIRA, 2013).

Segundo Lenardão et al. (2003, p.124) é essencial que esses doze princípios sejam seguidos, quer seja em uma indústria ou em uma instituição de pesquisa e/ou ensino para a promoção da:

- 1. Prevenção.** Evitar a produção do resíduo é melhor do que tratá-lo ou "limpá-lo" após sua geração.
- 2. Economia de Átomos.** Deve-se procurar desenhar metodologias sintéticas que possam maximizar a incorporação de todos os materiais de partida no produto final.
- 3. Síntese de Produtos Menos Perigosos.** Sempre que praticável, a síntese de um produto químico deve utilizar e gerar substâncias que possuam pouca ou nenhuma toxicidade à saúde humana e ao ambiente.
- 4. Desenho de Produtos Seguros.** Os produtos químicos devem ser desenhados de tal modo que realizem a função desejada e ao mesmo tempo não sejam tóxicos.
- 5. Solventes e Auxiliares mais seguros.** O uso de substâncias auxiliares (solventes, agentes de separação, secantes, etc.) precisa, sempre que possível, tornar-se desnecessário e, quando utilizadas, estas substâncias devem ser inócuas.
- 6. Busca pela Eficiência de Energia.** A utilização de energia pelos processos químicos precisa ser reconhecida por seus impactos ambientais e econômicos e deve ser minimizada. Se possível, os processos químicos devem ser conduzidos à temperatura e pressão ambientes.
- 7. Uso de Fontes Renováveis de Matéria-Prima.** Sempre que técnica- e economicamente viável, a utilização de matérias-primas renováveis deve ser escolhida em detrimento de fontes não-renováveis.
- 8. Evitar a Formação de Derivados.** A derivatização desnecessária (uso de grupos bloqueadores, proteção/desproteção, modificação temporária por processos físicos e químicos) deve ser minimizada ou, se possível, evitada, porque estas etapas requerem reagentes adicionais e podem gerar resíduos.

9. Catálise. Reagentes catalíticos (tão seletivos quanto possível) são melhores que reagentes estequiométricos.

10. Desenho para a Degradação. Os produtos químicos precisam ser desenhados de tal modo que, ao final de sua função, se fragmentem em produtos de degradação inócuos e não persistam no ambiente.

11. Análise em Tempo Real para a Prevenção da Poluição. Será necessário o desenvolvimento futuro de metodologias analíticas que viabilizem um monitoramento e controle dentro do processo, em tempo real, antes da formação de substâncias nocivas.

12. Química Intrinsecamente Segura para a Prevenção de Acidentes. As substâncias, bem como a maneira pela qual uma substância é utilizada em um processo químico, devem ser escolhidas a fim de minimizar o potencial para acidentes químicos, incluindo vazamentos, explosões e incêndios.

Dentre os principais princípios associados à Química Analítica Verde estão a substituição de reagentes não-renováveis e tóxicos, minimização e automatização de métodos - permitindo reduzir a quantidade de reagentes consumidos e os resíduos gerados, reduzindo ou evitando a geração de resíduos laboratoriais (OLIVEIRA et al. 2016). Assim, a proposição de métodos analíticos benignos e benéficos ao ambiente e saúde dos seres vivos é possível perante o desenvolvimento de novos procedimentos analíticos, iniciando com uma simples modificação ou adaptação do método convencional de forma a incorporar etapas que demandem menos perigosos ou, ao menos utilizem menores quantidades destes (CORREA; ZUIN, 2012).

Por exemplo, Oliveira et al. (2016) descrevem que sistemas que empregam materiais e processos baseados em renováveis, mais seguros e eficientes como o sistema ultrassom em tecnologia de alimentos para o processamento, preservação e extração de compostos têm evoluído, devido à diferença entre os métodos de extração, processamento e conservação de alimentos convencionais. O sistema ultrassom oferece uma série de vantagens em termos de rendimento, produtividade e seletividade, além de redução do uso de solventes químicos tornando-se um dos principais “*eco-friendly process*”.

Como se pode depreender, o reaproveitamento dos resíduos agroindustriais, assim como a aplicação de métodos verdes analíticos passíveis de serem escalonados, associados à valorização

de compostos químicos de interesse ainda são escassos, não apenas no Brasil (ZUIN; RAMIN, 2018). Logo, este estudo de caso poderá colaborar para a geração de conhecimento tecnocientífico relacionado à inovação da gestão da empresa, que também compreende a proposição de um método analítico verde alternativo ao convencional para a determinação do teor de proteína do resíduo de soja.

3.6. Métodos analíticos convencional (Kjeldahl) e alternativo verde (micro-ondas) para a determinação de proteína bruta em resíduos de soja

A metodologia tradicional e mais utilizada para quantificação de proteínas é conhecida por Kjeldahl. Relatado pelo Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (2017), o princípio deste é determinar a matéria nitrogenada total e calcular a proteína por meio de 3 etapas: digestão, destilação e titulação (TERRA, 2009).

As etapas assim como as reações envolvidas no método Kjeldahl estão descritas a seguir. Primeiramente, a digestão ocorre através do aquecimento com ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado à 420°C com auxílio de catalisador (COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2017). Assim, o nitrogênio presente na amostra transforma-se em sal amoniacal como mostra a equação 1 e 2:

Na sequência, após a digestão ocorre a destilação, que pode ser feita por aquecimento direto ou por arraste de vapor. O sulfato de amônio é tratado com hidróxido de sódio (NaOH), em excesso, ocorrendo a liberação de amônia, como expresso nas equações 3 e 4.

A amônia que desprende na reação é coletada num frasco com ácido bórico (H_3BO_3) e o indicador, previamente adaptado ao conjunto da destilação. Considera-se terminado o processo quando toda a amônia já se desprende. A solução contendo ácido bórico com o indicador - que no início apresentava coloração rósea - adquire a cor azulada ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{BO}_3$), conforme expresso na equação 5.

Por fim, a última etapa do processo corresponde a titulação. O borato de amônio é titulado com uma solução padrão de ácido clorídrico (HCl) até a viragem do indicador, de acordo com a reação 6:

Como descrito por Galvani e Gaertner (2006), o nitrogênio total (NT) pode ser determinado pela Equação 1:

$$\text{NT} = \frac{(\text{Va} - \text{Vb}) \times \text{F} \times \text{M} \times 0,014 \times 100}{\text{P1}} \quad (\text{Eq. 1})$$

Em que:

NT - teor de nitrogênio total na amostra (%);

Va - volume da solução de ácido clorídrico gasto na titulação da amostra (mL);

Vb - volume da solução de ácido clorídrico gasto na titulação do branco (mL);

F - fator de correção para o ácido clorídrico (mol/L);

M - Molaridade para o ácido clorídrico (mol/L);

P1 - massa da amostra (g).

Na determinação da proteína bruta, multiplica-se o valor do nitrogênio total encontrado por meio do método de Kjeldahl por um fator que converte o nitrogênio em proteína. Convencionalmente, em amostras de alimentos, a proteína bruta (PB) é expressa pelo fator 6,25, pois considera-se que a maioria das proteínas contém em suas moléculas cerca de 16% de nitrogênio. A Equação 2 pode ser utilizada para determinar a proteína bruta (GALVANI; GAERTNER, 2006; TERRA, 2009):

$$PB (\%) = NT \times FN \quad (\text{Eq. 2})$$

Em que:

PB - teor de proteína bruta na amostra (%);

FN - 6,25.

Já o princípio de funcionamento do método analítico assistido por micro-ondas consiste na emissão de ondas eletromagnéticas com componentes de campo elétrico e magnético. A irradiação de micro-ondas trabalha na faixa de frequência entre 0,3 a 300GHz e comprimento de onda (λ) variando entre 1cm e 1m, com frequência no espectro eletromagnético localizada entre o infravermelho e as radiofrequências (TSUKUI, REZENDE, 2014).

O aquecimento por irradiação de micro-ondas pode ser promovido por dois mecanismos: polarização e condução iônica (DE SOUZA; MIRANDA, 2011). Este aquecimento torna-se mais eficiente, pois ocorre internamente pelo acoplamento direto da energia de micro-ondas com as moléculas presentes na mistura da reação a ser aquecida, sendo a mistura simultaneamente aquecida como um todo mostrado na figura 4 (TSUKUI, 2013).

Figura 7 - Comparação de aquecimento convencional (a) e micro-ondas (b).

Fonte: TSUKUI (2013).

O mecanismo de aquecimento pelas micro-ondas ocorre de maneira diferente do aquecimento convencional (condução, irradiação e convecção). No aquecimento convencional, o recipiente e todo o material contido no mesmo sofre aquecimento, resultando em um gradiente de temperatura do meio mais aquecido para o menos aquecido. O aquecimento por micro-ondas, também chamado por aquecimento dielétrico é dependente da capacidade do material específico para absorver a energia de micro-ondas e converter em calor (por exemplo, solvente ou reagente)

(TSUKUI, 2013). Já o aquecimento do método convencional ocorre do meio externo para o interno, através da transferência de calor por condução, seguido da radiação e convecção e que depende das propriedades físicas e térmicas sendo pouco eficiente. Dessa forma, gera-se um sobreaquecimento conduzindo à formação de produtos de degradação (TSUKUI, 2013).

O aquecimento por irradiação de micro-ondas pode ser promovido por dois mecanismos: polarização e condução iônica (DE SOUZA; MIRANDA, 2011). Torna-se mais eficiente, o aquecimento pois ocorre internamente pelo acoplamento direto da energia de micro-ondas com as moléculas presentes na mistura da reação a ser aquecida, e a mistura é simultaneamente aquecida como um todo e também em recipiente como silicato de boro, quartzo ou teflon. Assim, a radiação passa através das paredes do recipiente e resulta em um gradiente de temperatura invertido (contrário) ao aquecimento convencional (TSUKUI, 2013). Em estudo realizado por esse mesmo autor há uma observação importante quanto aos efeitos em micro-ondas; sob condições onde o efeito térmico é minimizado, não há diferença entre as reações realizadas sob irradiação de micro-ondas e sob aquecimento convencional, sendo obtidos tempos de reação, rendimentos e seletividades muito próximas. Esses efeitos podem ser cuidadosamente estudados quando há um entendimento do tipo de solventes, frascos utilizados na reação, tipo de irradiação, agitação e leitura de temperatura a serem empregados durante o experimento (DE SOUZA; MIRANDA, 2011).

Segundo Tsukui (2013), a maioria dos trabalhos de extração ou transformação assistidos por micro-ondas resultou na redução do tempo de reação, aumento de rendimento e aumento da pureza do produto pela redução de reações indesejáveis comparado com o método de aquecimento convencional. Portanto, a utilização desta técnica para a digestão e determinação de proteínas em amostras de soja ainda não foi relatada na literatura, o que demonstra o ineditismo deste estudo.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Estudo de caso: entrevistas junto aos gestores da Coplacana

Para se levantar as concepções dos gestores/lideranças sobre os desafios, potencialidades e limitações (técnicos, operacionais, mercado etc.) relacionados à valorização da cadeia/resíduos de soja foram realizadas entrevistas semiestruturadas, transcritas posteriormente. Juntamente à

anotações derivadas de observação e levantamento de materiais bibliográficos, as transcrições compuseram o *corpus* da pesquisa, estudada por meio da análise de conteúdo para a categorização e interpretação dos resultados.

As entrevistas foram efetuadas individualmente no local de trabalho no primeiro semestre de 2018, com os seguintes gestores: um gerente, um superintendente, um diretor e o presidente da Coplacana de Piracicaba, com o auxílio de um roteiro semiestruturado (Anexo 1)¹. As entrevistas foram projetadas para ocorrer no horário de expediente dos gestores, visando facilitar a participação de todos os sujeitos da pesquisa. Os entrevistados foram escolhidos com base em sua participação na alta gestão da cooperativa, pois nela a cultura da empresa é disseminada para toda a organização.

Uma entrevista, por definição, é um dos instrumentos básicos para coletas de dados dentro da abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2015). E esta, por sua vez, envolve duas pessoas numa situação "face a face", em que uma delas formula questões e a outra responde (GIL, 2002).

Na entrevista semiestruturada as perguntas são preparadas segundo o escopo pretendido. Assim, há a necessidade de desenvolver um guia de entrevista a fim de orientar o entrevistador, mas o entrevistador pode alterar as sequências e teor das perguntas no decorrer da entrevista. Logo, as respostas são livres, porém o entrevistador pode aprofundar-se mais no que for necessário (FLICK, 2013). A realização da entrevista demandou o uso de roteiro, local e horário marcados, respeito ao universo do entrevistador, capacidade de ouvir, evitar o forçar o rumo das respostas para uma determinada direção (LÜDKE; ANDRÉ, 2015).

A análise de conteúdo tem por objetivo classificar o conteúdo dos textos alocados as declarações, sentenças ou palavras a um sistema de categorias. E, é um procedimento clássico para analisar materiais de textos como o de entrevistas. De acordo com Flick (2013), a análise qualitativa de conteúdo capta as características isoladas do texto, ordenando parte deles em categorias, que são operacionalizações das características que interessam, com base nos objetivos do estudo.

4.2. Quantificação de resíduo de soja *in natura*

A quantificação do resíduo de soja *in natura* foi identificado do percentual de matérias estranhas e impurezas (resíduos de soja) mensurada na etapa da pré-limpeza. Especificamente na classificação da soja, com base nos seus requisitos de identidade e qualidade, de amostragem e de

¹ Este projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisas da UFSCar.

marcação ou rotulagem, conforme a Instrução Normativa nº 11, de 15 de Maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2007), que considera;

(...) matérias estranhas e impurezas: todo material que vazar através de peneiras que tenham as seguintes características: espessura de chapa 0,8 mm (zero vírgula oito milímetro); quantidade de furos de 400/100 cm² (quatrocentos por cem centímetros quadrados), diâmetros de furos de 3 mm (três milímetros) ou nelas aquelas que ficarem retidos, mas que não seja soja, inclusive as vagens debulhadas.

O percentual de matérias estranhas e impurezas para a soja no recebimento é de 1% segundo a legislação - Instrução Normativa nº 11, de 15 de Maio de 2007. Porém, na Unidade de Grãos quantificamos o resíduo através do percentual real (menos ou mais de 1%) de matérias estranhas e impurezas (Figura 8) comparando com a quantidade de soja recebida.

Figura 8 - Resíduos de soja (matérias estranhas e impurezas) gerados na etapa de pré-limpeza.

Fonte: Própria

O levantamento da quantidade do resíduo de soja *in natura* foi realizado nos anos de 2016, 2017 e 2018 para a obtenção de um histórico da quantidade de resíduos de soja gerado em função dos grãos recebidos. Esses dados foram coletados por meio do sistema operacional da Coplacana.

4.3. Obtenção do resíduo de soja para análises bromatológicas

O resíduo de soja tostado estudado foi fornecido pela Coplacana - Unidade de Grãos, fábrica/indústria de armazenamento de grãos de soja, milho e também fabricante de farelo de soja semi-integral e óleo de soja bruto, localizada na cidade de Piracicaba no estado de São Paulo.

Assim, coletou-se o resíduo *in natura* da pré-limpeza após o recebimento dos grãos de soja, no período da safra 2018 (Fevereiro a Maio). Este resíduo foi direcionado à área de processamento de tostagem, onde o resíduo passa por cilindro secador, com temperatura de aproximadamente 200°C (acompanhado por um termômetro). O tempo para esse processo, é de aproximadamente uma hora e, depende da umidade final do resíduo *in natura*. A umidade foi avaliada visualmente, na saída do tostador. Assim, o processo de tostagem foi finalizado quando a aparência apresentou-se seca (quebradiça). O resíduo de soja tostado foi nossa amostra de trabalho.

Assim, coletou-se amostras referentes às várias bateladas de resíduo seco/tostado na quantidade de, aproximadamente 2kg. Na sequência, as amostras foram homogeneizadas e encaminhadas para o Laboratório de Bromatologia da própria Unidade de Grãos, onde serão realizadas as análises bromatológicas, bem como de proteína bruta pela metodologia convencional e verde.

4.4. Preparação de amostras para análises bromatológicas

A composição do resíduo foi determinada pelas análises de umidade e voláteis, matéria-mineral ou cinzas, extrato etéreo, fibra bruta e proteína bruta convencional e verde. Deste modo, o resíduo foi moído por 2 minutos o resíduo de soja utilizando o moinho elétrico multi-uso da Tecnal modelo TE-631/2 com facas de aço inoxidável e, posteriormente, a amostra passou por um peneira tyler 35 mesh (0,420 mm). Todas as análises foram efetuadas em triplicatas. A Figura 9 apresenta as amostras do resíduo utilizadas para as análises.

Figura 9 - Resíduo de soja *in natura* (lado esquerdo) e após a moagem (lado).

Fonte: Própria.

Com a finalidade de quantificar os componentes do material em estudo - resíduo. Coletou-se uma amostragem representativa da fábrica que, consistiu na retirada do material de forma encadeada do processo. Em seguida, no laboratório realizou-se a moagem e homogeneização para obtenção da amostra final. Todo esse procedimento conferiu maior exatidão e repetitividade nos resultados, assim essa amostra foi utilizada para a realização dos ensaios analíticos.

4.4.1 Umidade e voláteis

O Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (2017) descreve a umidade e voláteis como a perda em peso sofrida pela amostra aquecida em condições nas quais a água e outras substâncias voláteis são removidas. O resíduo estava *in natura* para a realização analítica. A metodologia por aquecimento na estufa ocorre na temperatura de $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$. Assim, estabilizou-se a temperatura da estufa e, inseriu a cápsula com tampa aberta por uma hora, resfriou-se em dessecador até o equilíbrio com temperatura ambiente e pesou o conjunto vazio. Em seguida, pesado $3 \pm 0,5\text{g}$ de resíduo de soja na cápsula com tampa aberta, levou-se na estufa nessa mesma temperatura e, deixou por três horas e, pesou-se após resfriado em dessecador até a temperatura ambiente, continuou-se esse procedimento até peso constante ($\pm 0,0005\text{g}$) (COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2017). A umidade e voláteis da amostra foi calculada de acordo a Equação 3.

$$Umidade\ e\ Voláteis\ (g/kg) = \frac{(A - B)}{m} \times 1000 \quad (Eq. 3)$$

Em que:

A - massa da cápsula + tampa + amostra (g);

B - massa da cápsula + tampa + amostra após a secagem (g);

m - massa da amostra (g);

1000 = Conversão entre unidades de massa (g em kg).

4.4.2 Matéria mineral ou cinzas.

Na quantificação de minerais e cinzas utilizou-se cadinhos de porcelana limpos e aquecidos a 550°C, por 1 hora, em mufla. Já com o peso do cadinho estabilizado a temperatura ambiente, introduziu 3,0g de amostra de resíduo, levando o cadinho à mufla na temperatura de 550°C por 3 horas e foi retirado da mufla até que a matéria orgânica ter sido carbonizada, visualizando um material de coloração esbranquiçada ou cinzenta. O cadinho foi colocado em dessecador para esfriar, sendo pesado logo em seguida. Todo o procedimento foi efetuado em balança analítica. O cálculo do teor de cinzas na amostra foi determinado de acordo com a Equação 4 (COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2017).

$$Matéria\ Mineral\ ou\ Cinzas\ (g/kg) = \frac{(A - B)}{m} \times 1000 \quad (Eq. 4)$$

Em que:

A - massa da cápsula + tampa + amostra (g);

B - massa da cápsula + tampa + amostra após a secagem (g);

m - massa da amostra (g);

1000 - Conversão entre unidades de massa (g em kg).

4.4.3 Extrato Etéreo

Uma massa de 2,5 g de amostra mensurada em balança analítica foi adicionada a um papel de filtro dobrado de modo a evitar perda. Em seguida, o conjunto foi transferido para o cartucho e tubo *reboiler* limpo e seco em estufa à 105 ± 5 °C por 1 hora. Após esta etapa, transferiu-se esse conjunto para o extrator de gordura contendo solvente suficiente para imersão da amostra (sem encostar no fundo do tubo). Em seguida, aguardou que o solvente entre em ebulição e extraiu por 1,5 h. Na sequência, suspendeu o cartucho contendo a amostra e deixou em refluxo por mais uma 1 hora. Desse modo, coletou e lavou com solvente por 3 vezes. As frações foram reunidas em um tubo e, assim seco em estufa a 105 ± 5 °C, por uma hora e meia. Após esse tempo retirou o frasco e acondicionou em dessecador até equilíbrio com a temperatura ambiente, pesando até massa constante ($\pm 0,0005$ g).

$$\text{Extrato Etéreo (g/kg)} = \frac{(A - B)}{m} \times 1000 \quad (\text{Eq. 5})$$

Em que:

A - massa do tubo *reboiler* e resíduo (g);

B - massa do tubo *reboiler* vazio (g);

m - massa da amostra inicial (g);

1000 - Conversão entre unidades de massa (g em kg).

O extrato etéreo foi calculado por meio da Equação (5).

4.4.4 Fibra Bruta

A determinação da quantidade de fibra bruta compreende as frações que contém celulose e lignina insolúvel (COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2017). É a parte dos carboidratos resistente ao tratamento sucessivo com ácido e base diluídos, representando a composição majoritária da fração fibrosa dos alimentos. Procedeu a pesagem em balança analítica do filtro próprio para esta análise (90 a 150 μ m) e $3 \pm 0,3$ g da amostra desengordurada. O filtro contendo a amostra foi fechado na seladora. Em seguida, lavado com água até a água ficar límpida. Assim, iniciou o tratamento no extrator de fibras com soluções de ácido

sulfúrico 1,25% (0,1275 mol/L) e hidróxido de sódio 1,25% (0,313 mol/L) diluídos a quente por 30 minutos cada e com lavagem com água nas trocas da solução. Imergiu o conjunto em álcool etílico e com acetona, por 20 min cada e duas vezes cada. O conjunto foi transferido para um cadinho e levado à estufa a 105 ± 5 °C por 4 a 6 horas. Após este período, acondicionou em dessecador até a temperatura ambiente e pesou até obter massa constante. Em seguida, inseriu o conjunto na mufla a 550 °C e manteve-se por 2 horas. E assim, este foi removido da mufla quando a temperatura estava por volta de 250 °C, esfriado em dessecador até temperatura ambiente e pesado. A fibra bruta foi calculada por meio da Equação 6.

$$Fibra\ Bruta\ (g/kg) = \frac{(A - B)}{m} \times 1000 \quad (Eq. 6)$$

Em que:

A = massa do conjunto (cadinho + resíduo + papel de filtro seco) até massa constante (g);

B = massa do conjunto (cadinho + cinza) estabilizado (g);

m = massa da amostra, em g;

1000 = Conversão entre unidades de massa (g em kg).

4.4.5 Proteína bruta

a) Método convencional

Conforme o Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (2017), o método Kjeldahl selecionado para determinação da proteína bruta, pesou 1,0 g de resíduo moído na balança analítica e transferiu para tubo digestor seco. A esta amostra adicionou 25 mL da solução catalítica líquida composta por ácido sulfúrico, água, sulfato de cobre pentahidratado, sulfato sódio anidro e selenito de sódio nas respectivas proporções 53,33% (v/v), 46,67 % (v/v), 5,71 % (m/v), 1,07 % (m/v), 0,53% (m/v) e o encaminhou o tubo ao bloco digestor de marca Tecnal e modelo TE-008/50-04, iniciando a digestão. O procedimento seguiu o binômio temperatura *versus* tempo: 100 °C/30 minutos, 150 °C/30 minutos, 200 °C/15 minutos, 250 °C/15 minutos, 300 °C/15 minutos, 350 °C/15 minutos e 420 °C até completar a digestão (cor esverdeada). O sistema extrator foi esfriado e adicionou 50 mL de água osmose reversa ao tubo digestor adicionar até completa dissolução. Em

paralelo, pipetou-se, volumetricamente, em erlenmeyer de 250 mL, 50 mL da solução de ácido bórico e, acrescentou 10 gotas da solução indicadora mista. Na destilação, o erlenmeyer com a solução será direcionado ao destilador, inseriu ao terminal do condensador na solução receptora e, adicionou 25 mL da solução de hidróxido de sódio (NaOH) 50% no copo dosador do destilador, acionou o aquecimento da caldeira e iniciada a destilação. Dessa maneira, 200 mL do destilado foram recolhidos, mantém-se o terminal do condensador mergulhado na solução receptora, até que toda a amônia ser liberada. Retirou-se o erlenmeyer e titulou a mistura com solução com solução de ácido clorídrico (HCl) 0,2 mol/L padronizado, até a viragem da cor verde para rosa avermelhada.

$$Proteína\ Bruta\ (g/kg) = \frac{(Va - Vb) \times M \times F \times 14}{m} \times 1000 \quad (Eq.10)$$

Em que:

Va = Volume da solução de ácido clorídrico 0,2 mol/L gasto na titulação (mL);

Vb = Volume da solução de ácido clorídrico 0,2 mol/L gasto na prova em branco (mL);

M = Molaridade real da solução de ácido clorídrico (0,2 mol/L);

m = massa da amostra (g);

14 = massa molar do nitrogênio;

F = Fator de transformação do nitrogênio em proteína considerando 16% de nitrogênio
 $(100/16) = 6,25$.

A proteína bruta real da amostra de resíduo de soja foi calculada por meio da Equação 10, com ensaios em triplicata (cálculo da média e desvio padrão relativo).

b) Método Verde

O método foi definido com base na literatura e, após estabelecidas as melhores condições para a determinação de proteína dos resíduos de soja, foi feito, também com ensaios em triplicata (Lo et al., 2005). Assim, a digestão deste estudo foi efetuada com o equipamento de micro-ondas de marca Berghof, Speedwave® DIRC fabricado na Alemanha em 0,1 g de resíduo de soja ao

qual foi acrescentado ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado, sem a presença de catalisador, que comumente é utilizado no método convencional.

As amostras foram submetidas ao tratamento em três proporções de ácido sulfúrico (H_2SO_4), 70, 80 e 100% em rampa de 10 min de rampa de até atingir a temperatura de 200 °C, seguidas por manutenção a 200 °C por 25 min. A temperatura máxima utilizada foi a restrição do sistema de digestão por micro-ondas, em que a temperatura máxima de reação foi ajustada a 220 °C. A temperatura de digestão por micro-ondas foi estabelecida em uma região muito mais baixa que a digestão térmica convencional (420 °C).

c) Análise estatística

Os resultados do teor de proteína bruta da metodologia convencional e da verde foram analisados através de estatística (médias e desvios padrão relativo).

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Entrevistas junto aos gestores da Empresa

É provável que, na atualidade, nenhum conceito tenha sido tão citado, discutido e empregado tantas vezes, no ambiente corporativo, como o conceito de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável. Há diversas perspectivas sobre o tema e inúmeras interpretações desse conceito que, em síntese, está relacionado ao processo de mudanças no qual há a revisão dos conceitos de aproveitamento de recursos nos meios de produção, distribuição e consumo de maneira consciente, visando o crescimento e equidade econômica, a preservação dos recursos naturais - meio ambiente, também o desenvolvimento social.

Neste contexto, a fim de levantar as concepções junto à gerência da Coplacana acerca dos principais benefícios, desafios e problemas institucionais associados à gestão sustentável: valorização potencial de resíduos de soja (liderança, partilha de informações, desenho e cultura organizacionais), foram realizadas entrevistas com 4 gestores que trabalham na empresa pesquisada. Estes respondem pelos cargos de gerente, superintendente, diretor e presidente, doravante denominados entrevistados A, B, C e D. Através da aplicação da entrevista foi possível identificar a situação do compartilhamento dos entendimentos relativo à sustentabilidade e aos projetos relacionados às ações sustentáveis na empresa analisada, de acordo com a percepção dos

respondentes. Para tanto, foram considerados para a discussão dos resultados das entrevistas quatro aspectos principais, categorizados da forma seguinte:

- Conceitual: perspectivas dos entrevistados sobre o conceito de sustentabilidade, política de gestão aplicada e a importância da gestão sustentável para a empresa;
- Envolvimento e ações: empenho e participação da alta gestão (presidente e vice-presidente, diretor, gerente e superintendente) em inserir ações relacionadas à sustentabilidade na cultura organizacional da empresa e, em qual estágio encontra-se a vivência dessa cultura nas rotinas da empresa;
- Aproveitamento de resíduos e valorização de cadeia: ciência dos gestores acerca dos problemas enfrentados em virtude do descarte de resíduos industriais; quantidade gerada; se têm conhecimento da disposição final desses resíduos e, qual seria a viabilidade para implementar a geração de coprodutos a partir da soja. Por último;
- Projeção futura no âmbito da bio-economia: perspectivas da alta gestão em relação à inclusão da Coplacana como uma incentivadora de projetos inovadores na área de sustentabilidade, também a relevância desses estudos e aplicação de novos projetos, como a valorização dos resíduos agroindustriais.

Como esses aspectos estão interligados, a exposição e interpretação do conteúdo dar-se-á a partir de uma sequência narrativa. Em geral, pode-se verificar que os entrevistados compreendem a sustentabilidade como um conceito amplo, que envolve tanto a parte ambiental quanto socioeconômica. Ressaltam a evidência do tema no campo empresarial e também a cobrança para ações sustentáveis que comprometam em menor nível os danos ao meio ambiente. (Categoria Conceitual):

(...) é um modo de pensar, um programa que envolve toda parte ambiental, gestão econômica a parte social é uma palavra bem ampla (...) (Entrevistado A).

(...) muita gente pensa nas questões pura e simplesmente ambientais, mas na realidade a gente tem que pensar em sustentabilidade em três fatores (...) ambiental, econômica e social, ou seja, pensar nos três pilares (...) (Entrevistado C).

(...) ações que comprometa muito menos, seja desde o plantio da lavoura desde a utilização de um veículo até na indústria quando você está produzindo algo que a gente sabe que é para desenvolvimento, mas, temos sim cada vez mais que adotar as melhores práticas da sustentabilidade (...). (Entrevistado D)

Quando questionados acerca da política de gestão sustentável e sua respectiva importância na Coplacana, os entrevistados são enfáticos ao afirmar que a empresa vem passando por um processo de modificação e inovação, que ocorreu no início de 2018, chamada governança corporativa, em que há também um planejamento estratégico por parte da empresa de médio prazo (5 anos), no qual a sustentabilidade é um dos pilares abordados. De acordo com as declarações, os gestores demonstram compreender que a sustentabilidade é a válvula propulsora para o avanço da empresa, um diferencial na competitividade e, também para sua permanência no mercado. Concordam ainda que, políticas e ações sustentáveis estão diretamente ligadas ao aspecto financeiro (Categoria Envolvimento e ações):

(...) A Coplacana está passando por um processo de modificação no seu jeito de trabalhar (...) como nós vamos se manter dentro da parte de negócios dentro da cooperativa daqui 5 anos e, como que nós vamos inovar e fazer diferente dentro de várias cooperativas que trabalham como o mesmo produto comercial (...)

(...) A sustentabilidade na Coplacana se baseia em dois pontos: ser sustentável no modo financeiro e (...) a sustentabilidade de forma ambiental, novos produtos, que é de suma importância e foi um dos pilares dentro do planejamento estratégico no estudo de 5 anos. (Entrevistado A)

Ainda:

(...) A cooperativa para se inserir no meio da comunidade onde que ela vive, ela precisa ter essa sustentabilidade socioeconômica (...) já se tem trabalhado na Cooperativa com resíduos de industrialização e resíduo do campo, isso já é feito há algum tempo na Cooperativa (que é a central da embalagem) e o resíduo da fábrica de ração e da pré-limpeza da unidade do recebimento de grãos e também o esterco que é produzido no confinamento (...) este está tentando trabalhar com isso, inovando alguma coisa nessa área.

(...) nenhuma empresa vai viver mais ... se não tiver esse aspecto socioambiental controlado ... Ainda mais uma empresa que trabalha com herbicida com esses produtos aqui da cooperativa ... produtos agrícolas (...) (Entrevistado B).

(...) A estruturação de um sistema de recebimento foi como a gente começou a trabalhar com o termo sustentabilidade dentro da Cooperativa (...) as pessoas começavam a entender um simples ato de você desenvolver uma embalagem que não ficaria mais em mananciais (...) meio ambiente também é rentável e, isso é fundamental num negócio como o nosso e essa cultura veio crescente, veio melhorando. Depois nós começamos a trabalhar com recomposição de mananciais e recomposição de APP (área de preservação permanente-mata ciliar) (...) E, a empresa enquanto cooperativa tem muito vínculo para você conseguir crédito, financiamento, mediante as atividades sustentáveis realizadas, na verdade, isso é um pré-requisito para conseguirmos essa credibilidade financeira (...) (Entrevistado C).

(...) A Coplacana é uma das empresas que trabalha com a venda de produtos agrícolas, defensivos agrícolas que é altamente agressivo para o solo e para a água e para o ar na pulverização. Então, sim nós temos que ter as normas práticas, os nossos agrônomos e técnicos

agrícolas saber orientar o nosso produtor e respeitar a necessidade que a lei exige, tem as dosagens certas para aplicação na área da produção (...) ocorre sim erro na aplicação, vazamentos de produtos mas, tentamos minimizar o máximo possível. (...) Temos reuniões periódicas para avaliar a conduta dos nossos agrônomos se essas recomendações estão sendo feitas de forma correta (...) cada vez mais temos essa preocupação da nossa estrutura, em cada abertura de filial, a gente procura está dentro de todos os parâmetros de responsabilidade (Entrevistado D).

Cabe destacar que a sustentabilidade é considerada como uma força motriz que também gera créditos para além do financeiro. De acordo com Bourdieu (2001), os capitais cultural, social e simbólico desempenham um papel central nas posições e relações de poder na sociedade, relacionada à articulação de sentidos que determinados aspectos considerados fundamentais podem assumir em cada momento histórico. A sociedade, atualmente, vem valorizando atitudes mais ativas das empresas no que se refere à responsabilidade social e sustentabilidade, muito além de ações sociais e filantropia, a responsabilidade social deve estar associada aos princípios e à base da atividade empresarial, também às relações de consumo, como por exemplo, buscar o desenvolvimento de produtos e processos “verdes”, que, contudo, sejam compatíveis com os padrões de rentabilidade da atual economia. Nesse contexto, a cultura organizacional pode ser fator fundamental para alcançar o propósito de fazer com que seus funcionários sejam parte integrante e constante nessas ações. Uma vez que é através dela que se define o conjunto de crenças, costumes, regras, técnicas e valores a serem compartilhados pelos membros de uma organização.

Assumir uma cultura de gestão sustentável requer medidas capazes de produzir de maneira a não prejudicar os recursos naturais. Dado o cenário e, a partir dos objetivos determinados para a entrevista, procedeu-se com a definição dos critérios avaliados, questionando os entrevistados sobre o descarte de resíduos agroindustriais gerados na Coplacana, possíveis problemas enfrentados, medidas atenuantes desses problemas, quantidade aproximada de descarte, disposição final desses resíduos, e a provável viabilidade de implementar a geração de coprodutos a partir da soja.

Sob o ponto de vista dos gestores, não há tantos problemas com descarte de resíduos, e citam apenas aqueles relacionados ao custo deste descarte e às exigências burocráticas, principalmente com relação às embalagens de defensivos agrícolas, em que já há um programa em funcionamento. Com relação à biomassa residual, relatam baixa existência desses problemas é graças à valorização dos resíduos gerados e utilizados dentro da Coplacana, caso do confinamento, em que os resíduos podem ser transformados em composto e adubo. No caso de

resíduo de soja ou milho, por exemplo, estes podem compor outros produtos comerciais, como ração. Cabe destacar que a aquisição, por parte da empresa, de resíduos de outras agroindústrias também tem ocorrido, diversificando os negócios da cooperativa (Aproveitamento de resíduos e valorização de cadeia):

(...) Quando a gente fala de resíduo, na realidade, não existe resíduo. O que a gente precisa saber é que resíduo que é, qual sua composição, onde eu posso reutilizar (...) Por exemplo, resíduo de embalagem vazia de defensivo agrícola para onde vão esses resíduos, esses resíduos vão para incineração, tocam fornos de cimento, por exemplo, produz eletricidade (...) (Entrevistado C)

(...) dá para trabalhar numa vertente resíduos de duas maneiras: uma onde se geram créditos dentro da Coplacana e outra onde nós precisamos pagar para ser descartado. E existe também o resíduo que gerado das embalagens vazias de agrotóxicos que daí acontece a logística-reversa (...) recebemos a embalagem, classificamos e destinamos as embalagens de forma correta. (Entrevistado A)

Não temos tantos problemas com descarte de resíduos agroindustriais. Nossa maior preocupação é o descarte embalagens de defensivos (...). Para isso temos uma central de embalagens (...) Temos o laboratório de solos que gera muitos resíduos mas, temos profissionais da área de química que destinam esses resíduos corretamente. Na industrialização de ração também se tiver algum resíduo contaminante a gente dá destinação correta. (Entrevistado D)

Uma outra problemática também citada toca à conscientização social:

Os problemas que a gente tem são burocráticos e de comunicação porque é assim regidos por lei (...) E um outro problema muito grave é, voltando a falar, é uma questão socioambiental a gente tem que colocar isso para as pessoas que vive com a gente, que usam, compram os produtos da gente (...) Entrevistado B

Questionados sobre o conhecimento da quantidade de resíduos gerados na Unidade de Grãos, apontam uma média de 1% (um por cento), dentre o qual ressaltam que, “*é destinado para alimentação animal dos bovinos*” (...) (Entrevistado C).

Quando interrogados sobre a disposição final atualmente realizada para esses resíduos, os gestores apontam que o destino desses resíduos é o adubo orgânico e, que não se trata apenas da soja, mas também do milho:

Vai além da soja...vai do milho também...O destino hoje dos resíduos é como adubo orgânico que ele tem um valor quando você leva para alimentação animal você agrega um outro valor

mas, poderia levar ainda levar para o mercado pet que a gente conseguiria agregar um valor maior ainda que esse mercado ele paga mais para isso (...) (Entrevistado A)

Os resíduos da soja e milho. A soja a gente processa que obtemos dois produtos: farelo e óleo, mas, também tem os resíduos. O milho vai para fabricação de ração. (Entrevistado D)

Quanto à viabilidade de implantação a geração de coprodutos a partir da soja, todos os entrevistados acenam positivamente para esta possibilidade:

Sim, com certeza eu vejo viabilidade sim de gerar co-produtos (...). Quando a gente fala de farelo de soja, quando faz-se a extração de óleo de soja a gente gera farelo de soja, farelo é o produto principal? Ou o óleo é o produto principal? Ou os dois são produtos principais, aí eu já não tenho resíduo então veja que estão utilizando 100% da soja in natura, ou seja, então eu não tenho resíduo ou não tenho muito pouco resíduo ... hoje nós estamos gerando é muito resíduo rico. (Entrevistado C)

(...) como co-produto da soja a gente também já usa, porque quando a gente vai extrair no óleo sai o farelo de soja, então tem os dois produtos do grão de soja, esses produtos já são comercializados ... o farelo de soja semi-extrusado inclusive fomos uma das primeiras empresas a registrar esse produto no mercado (...) (Entrevistado B)

(...) quantidade de proteína que tem nesse resíduo pode ser a base de muita coisa: cosméticos, um outro produto comercial, uma cola, um sei lá ... um novo produto que seria desenvolvido ou a base de um novo produto. Existe viabilidade para implantar projetos de inovações e projetos sustentáveis já que é um produto que poderíamos trabalhar na pegada orgânica e até vegana. (Entrevistado A)

(...) temos interesse de viabilizar novos produtos. E nós já estamos trabalhando em cima disso, estamos iniciando com a inovação tecnológica. (Entrevistado D)

Questionados sobre o empenho e participação da alta gestão (presidente e vice-presidente, diretor, gerente e superintendente) na inserção da sustentabilidade na cultura organizacional da Coplacana, os entrevistados entendem que, principalmente através da atuação da alta gestão é que os projetos tendem a caminhar (Categoria Projeção futura no âmbito da bio-economia):

Sempre houve a participação da alta gestão e isso foi caminhando (...). Tem algumas coisas que são mandatórias, não tem negociação e é de cima para baixo quando não tem negociação, nós temos que trabalhar com sustentabilidade, ou seja, eu tenho que olhar para o ambiental, para o econômico e para o social. (...) a participação da alta gestão é o que faz alguns projetos caminharem, porque tem muita gente tem a visão, ou só do financeiro, ou só do ambiental, ou só do social, não tem que gerar emprego mas, tem que gerar renda para pagar o empregado, para pagar plano, para pagar capacitação, projetos de estrutura nova ou de gerar competências dentro da empresa para tocar projetos. Então, uma coisa está vinculada a outra e só faz crescer e vem mesmo da alta gestão. (Entrevistado C)

Salientam ainda o processo de mudança, já mencionado, no qual a sustentabilidade vem sendo inserida nas atividades da empresa, entre visão, missão e valores da organização, inclusive, a colocação de uma nova diretoria executiva, que junto ao conselho fica responsável por traçar um planejamento estratégico no qual a prática de ações sustentáveis esteja inserida:

(...) Nós estamos criando uma nova diretoria, uma diretoria executiva onde esses novos diretores, possam atuar diretamente nas ações que estão acontecendo (...) inclusive foi modificado visão, missão e valores para ter esse novo negócio de sustentabilidade inserido na visão, missão e valores dentro da Coplacana (Entrevistado A).

A cooperativa já teve uma mudança muito grande que é essa mudança na direção que teve e, tudo isso além dessas mudanças a nível de direção está muito vinculado a sustentabilidade da Cooperativa (...) (Entrevistado B).

(...) Estamos com dois diretores novos onde eles fazem toda a parte executiva (...) aí entra o papel do conselho realizar o planejamento estratégico da empresa e com esses diretores contratados fazer com cumpra, rigorosamente, o planejamento estratégico ano a ano (...) nós criamos pilares dentro organização: rentabilidade, inovação tecnológica, o bom entendimento dos colaboradores que é fundamental você ter uma inserção criativa, ou seja, que os colaboradores se sintam bem para se trabalhar. (...) (Entrevistado D).

Foi questionado aos respondentes, se poderiam, em uma escala de 0 a 10, determinar em qual estágio encontra-se a cultura organizacional relacionada à sustentabilidade no presente e futuro na Coplacana. Como pode ser observado a partir das respostas a seguir, os gestores conferem uma pontuação variável de 5 a 8, com tendência de crescimento:

Hoje eu consigo, se você me perguntasse isso há 15 anos atrás eu te falaria ... nós estamos começando ainda ... (...) eu não dou nota 10 (dez) ainda, porque eu busco a nota dez. Mas, dou nota 7 e 8 pontos, tranquilamente, sem medo de ser feliz. (Entrevistado C)

Hoje está de 5 já passando para 6. Foi uma mudança que nós tivemos esse ano na parte organizacional da empresa onde criou-se novas diretorias (...) foi criada um área de inovação onde novos negócios estão sendo inseridos na Coplacana (...) Essa diretoria executiva consegue trabalhar esses dados de forma mais assertiva (...) toda essa inserção de sustentabilidade e inovação estão sendo bem forte dentro da Coplacana. (Entrevistado A)

Eu acredito que nós já estamos em torno 60 a 70% na organização em relação a essa questão (...) (Entrevistado D)

Frisam a recente criação de uma área de inovação em 2018, na qual novos negócios estão sendo inseridos na empresa:

(...) a partir do momento que você tem essa mudança organizacional e que te dá mais autonomia...você tem hoje os diretores, e o gerentes que tem um pouco mais de autonomia para realizar isso e trazer coisas novas para dentro ... (Entrevistado B)

Sob uma visão mais ampla, um dos respondentes acrescenta ainda que, essa escala pode ser avaliada em dois níveis: “Primeiro, em perceber qual a importância dessa organização sustentável” (Entrevistado B), no qual aponta uma nota 10, e segundo, colocar em prática, o que, de acordo com o entrevistado, “demanda um pouco de quebra de paradigma ... então, eu acredito que a gente está em 4 a 5”., mas mantém-se otimista, “esse projeto novo de inovação que a gente está tendo aqui a tendência é melhorar bem isso, hein!?”. (Entrevistado B)

Por último é importante observar que, para que se possa pensar novas medidas e ações no contexto da gestão sustentável cabe saber quais as perspectivas da alta gestão em relação ao papel da Coplacana como uma incentivadora de projetos inovadores na área de sustentabilidade, qual relevância desses estudos e aplicação de novos planos de ação, como a valorização dos resíduos agroindustriais. Sobre esse questionamento, os entrevistados são enfáticos:

“a cultura da Companhia deve ser moldada para isso, para que todos olhem para a cultura da inovação”! (...) a gente precisa ter gente pensando em inovar, isso faz parte da Sustentabilidade faz parte da sustentação do nosso negócio”. (Entrevistados A, C)

(...) toda a companhia deve estar atenta nessa área de inovação e tudo isso, com certeza ela (a empresa) tem que está pensando na parte de sustentabilidade, sustentabilidade financeira, sustentabilidade no negócio da Coplacana, sustentabilidade com liquidez nas ações (...) (Entrevistado A)

Um dos entrevistados, que trabalha há 25 anos na empresa, completa que o processo de inovação está diretamente ligado à busca pelo conhecimento, por novas tentativas e riscos:

Eu estou na Coplacana há 25 anos e, você sabe que eu não consegui um ano sequer de um marasmo dentro da Cooperativa ou dentro da Associação (...) quando eu diversifico eu preciso de gente diferente. Eu pensava só cana, eu preciso de alguém que pense soja, mas alguém que pense em laboratório, alguém que pense em resíduo, alguém que pense em inovar para isso a gente precisa inovar e, um dos pilares da ação do planejamento estratégico. Tem muitas coisas novas a aprender sempre! E isso faz parte desse grande negócio. (Entrevistado C)

Compartilham da mesma opinião os demais entrevistados, e ratificam “trazer todo conhecimento, inovação dentro da empresa e disseminar para os colaboradores” (Entrevistado D).

Relatam que, a própria ação de valorização dos resíduos também faz parte desse processo de inovação:

“(...) a gente pode passar de um resíduo onde paga para descartar, onde a gente tem que alocar um valor para ser descartado e outro onde a gente consegue gerar um recurso e criar um fundo para novos negócios ou a gente consiga vender esse produto para o nosso cooperados, por exemplo, como hoje acontece ... esse produto é vendido também além da utilização dele dentro do confinamento...então, gera-se um recurso também ...estamos transformando resíduo em carne, um resíduo num outro produto na pegada, por exemplo, da química verde...com pouco impacto ambiental”. (Entrevistado A)

Transformar o descarte em uma ação rentável e não danosa ao meio ambiente também faz parte destas ações valorativas:

“Estamos também com outro projeto agora no boitel (local para engorda/confinamento de boi), pois lá temos o resíduo que é o esterco do gado e para isso nós vamos fazer um projeto, um trabalho de fazer uma compostagem, um enriquecimento desse resíduo e deixar que ele deixe de ser contaminante, pobre ... e, sim venha a ser um fertilizante mineral para o solo, para o plantio não só da cana ou qualquer cultura da soja. Por isso são importantes essas inovações que estão vindos”. (Entrevistado D)

Ao longo das entrevistas, verificou-se que a política de gestão sustentável tem se apresentado de maneira muito forte na cultura organizacional da empresa A, tanto no que se refere à missão, visão e valores, quanto na efetividade e criação de novos projetos, experimentação de testes, tecnologia, laboratório e adoção de medidas cada vez mais sustentáveis, nos três pilares: ambiental, econômico e social:

Temos que ter meta para tudo, inclusive meta de crescimento e, para crescer, eu não consigo crescer fora do que é sustentável, desse equilíbrio chamado sustentabilidade. (Entrevistado C)

(...) eu acho que se a pessoa, a organização não inovar no modo de produzir, na área de alimentos, como é o nosso caso ... ele pode ficando a margem do negócio, a margem na área sustentável e econômica e ele ter que sair da atividade como um todo. (Entrevistado A)

Se uma empresa não Brasil não se preocupar com a sustentabilidade, ela não vai se sustentar no mercado, essa é a grande realidade ... não adianta pensar de outra forma!! (Entrevistado B)

Como se pode depreender das respostas obtidas, a compreensão do que e como implantar a sustentabilidade na empresa tem ocorrido por meio da identificação de iniciativas na própria empresa (funcionários que percebem oportunidades em sua área, participam de programas de formação profissional/continuada dentro e fora da instituição), bem como em projetos de

interesse comum em outras instituições (outras empresas parceiras, centros de pesquisa, universidades do Brasil e exterior etc.). Houve também o reconhecimento de competências e mudança cultural nas próprias unidades no que diz respeito às práticas correntes (Unidade Grãos, por exemplo, com a revisão dos processos), objetivos e metas organizacionais ao planejamento estratégico. Cabe lembrar a importância da disseminação da informação relacionada aos conhecimentos adquiridos na empresa sobre o modelo de sustentabilidade desenhado e adotado como fator potencial de desacomodação em relação à empresa que aprende, e que, nesse sentido, tem sido valorizada ao longo do tempo, principalmente aquelas com grande número de funcionários, cooperados e/ou grande dispersão territorial, como apontado por Faé (2012).

6.2. Quantificação de resíduo de soja in natura

A identificação de potencial valorização da cadeia de soja, com base nos pressupostos da Química Verde no âmbito da bio-economia circular foi observada por sujeitos envolvidos na Unidade Grãos da empresa, em que quantidades significativas de resíduos poderiam ser avaliadas quanto ao seu potencial de valorização a partir de componentes como proteínas e metabólitos secundários. A obtenção de compostos químicos derivados de resíduos de elevado valor agregado necessita se apoiar em pressupostos de sustentabilidade contemporâneos, em que não apenas os produtos, mas também processos respeitem os princípios da Química Verde e Sustentável (ZUIN, 2016).

A tabela 3 apresenta o levantamento da quantidade de grãos de soja em relação ao resíduo de soja gerado nos anos de 2016, 2017 e 2018 na empresa, o que demonstra a relevância relacionada ao estudo proposto.

Tabela 3 - Quantidade de grãos de soja em função da quantidade de resíduo de soja.

	2016	2017	2018
Soja (mil ton)	31.200,486	25.059,424	33.243,305
Resíduo de Soja (ton)	499,49	390,00	427,08

Fonte: Própria.

Nos anos decorridos, notou-se que a quantidade de grãos de soja em relação ao seu resíduo foi de 1,60%, 1,56%, 1,28% respectivamente, o que representa melhora no início de cadeia produtiva no beneficiamento do grão.

No que se refere, a maximização dos benefícios para a esmagadora da soja, necessário se faz uma análise prévia das perdas que requer um levantamento dos fatores, bem como suas possíveis causas. Dentre os fatores, a umidade no momento da colheita, nível a infestação da lavoura por plantas daninhas e a regulagem das colheitadeiras interferem na quantidade de resíduo de soja (CASTRO, 2008). Assim, houve maior eficiência no campo, reduzindo desperdícios, possivelmente eliminados pelos produtores repassando tanto para produção quanto ao longo do processo. Contudo, o percentual excedeu a valor permissível pela legislação (1%) de resíduo de soja.

6.3. Composição bromatológica do resíduo de soja

As análises de umidade e voláteis, matéria mineral, extrato etéreo e fibra bruta compõem a bromatologia do resíduo, este obtido na Unidade de Grãos em 2018. Assim, notou-se diferentes valores nos componentes analisados pois, o analito em estudo, carece de valores de referência literária afim de comparação de resultados. Estes, em contrapartida, mantiveram-se estatisticamente em constância, devido à adequada homogeneização da amostragem durante o processamento e assim como no preparo da amostra em laboratório.

Os valores da tabela 4 são referentes às amostras analisadas para identidade da composição do resíduo.

Tabela 4 - Composição bromatológica do resíduo de soja da Unidade de Grãos em 2018.

Unidade (g/kg)	1	2	3	Média
Umidade e Voláteis	43,94	44,13	42,94	43,97
Matéria Mineral	129,72	130,32	129,03	129,69
Extrato Etéreo	113,19	112,93	112,38	112,83
Fibra Bruta	106,46	106,33	106,98	106,59

Fonte: Própria

Os resultados apurados mostraram que as quantidades de cada componente do resíduo de (casca, bandinha, vagem) foram dosadas uniformemente no processo. O composto analisado apresentou também, elevado teor de extrato etéreo, mostrando a presença de grande quantidade de grãos de soja em suas impurezas.

No tópico a seguir desse estudo, quantificou-se do mesmo modo a proteína bruta do resíduo, elemento de grande relevância para o mercado da soja.

6.3.1 Proteína bruta: método convencional e método verde

A primeira determinação de proteína foi realizada através da metodologia convencional (Kjeldahl). Os resultados de proteína bruta nas amostras de resíduos de soja estão em triplicada, cujos valores podem ser vistos na Tabela 5.

Tabela 5 - Teor de proteína bruta em (g/kg) e (%) do resíduo de soja da Unidade de Grãos.

Replicata	Proteína Bruta	Proteína Bruta
	(g/kg)	(%)
1	244,92	24,49
2	243,21	24,32
3	244,85	24,48
Média	244,33	24,43
Desvio Padrão	0,968	0,095

Fonte: Própria.

Observa-se que as repetições segue um comportamento semelhante, ou seja, apresentando ótima repetitividade.

O método analítico verde utilizado para a determinação de proteína bruta no resíduo de soja foi efetuado em micro-ondas conforme condições determinadas por meio de planejamento do equipamento mais adequada para o experimento de acordo com um planejamento fatorial considerando pressão de 30 bar, temperatura de 200 °C e 220 °C, tempo de 25min de aquecimento e 10 min de rampa (35 min), 90% de potência de 2000 W, e 0,1 g de amostra. O teste inicial da tabela 6, visou verificar se a concentração de ácido sulfúrico influencia o teor de

proteína determinado, o que se confirmou, como pode ser observado pela diferença significativa da proteína obtida no resíduo de soja.

Tabela 6 - Parâmetros utilizados para a digestão da amostra para determinação do teor de proteínas em soja por meio de micro-ondas.

Teste	Proporção de ácido sulfúrico (%)	Temperatura de digestão (°C)	Tempo de rampa (min)	Tempo de digestão (min)	Teor de Proteína Bruta (%)
1	70	202	10	25	10,85
2	70	198	10	25	8,85
1	80	196	10	25	15,36
2	80	197	10	25	13,48
1	100	202	10	25	24,14
2	100	190	10	25	*19,82

* neste ensaio houve vazamento de amostra.

Numa segunda fase do experimento procurou-se avaliar a aplicação de 220 °C de temperatura frente às concentrações de ácido sulfúrico que possibilitaram a obtenção de valores de proteína mais próximos ao método convencional, comparado ao teste inicial (Tabela 7).

Tabela 7 - Estudo do uso de diferentes concentrações de ácido sulfúrico (80% e 100%) a 220°C.

Experimento	Proporção de ácido sulfúrico (%)	Temperatura de digestão (°C)	Tempo de digestão (min)	Teor de Proteína Bruta (%)
1	80	225	25	13,95
2	80	213	25	1,76
3	80	217	25	13,71
1	100	219	25	19,02
2	100	194	25	18,84
3	100	222	25	22,41

Fonte: Própria.

O percentual de proteína bruta na digestão do micro-ondas, em 100% de concentração de ácido no tempo de reação mostrou-se aproximado do valor convencional de quantificação. As temperaturas dentro do vaso (recipiente de digestão) do micro-ondas podem ser observadas em tempo real e, individualmente, pois o equipamento de Berghof, Speedwave® apresenta um controlador externo e monitoramento de temperatura e pressão interna do vaso.

A figura 10 a comparação dos equipamentos utilizados na digestão do resíduo de soja.

Figura 9 -Bloco digestor Tecnal (lado direito) e Micro-ondas da Berghof, Speedwave® DIRC (lado esquerdo).

Fonte: Própria.

Há vantagens no uso do micro-ondas em relação ao bloco digestor, o equipamento segue princípios da química verde. O micro-ondas vem sendo utilizado para metodologias mais sustentáveis, de maior eficiência energética, econômica, que permitam maior rendimento de uma operação e um menor tempo durante a operação, o que foi observado na realização deste estudo.

Uma vez estabelecidas as condições de estudo, iniciou-se o processo de otimização de digestão ácida das mesmas. Escolheu-se utilizar planejamento de aquecimento sugerido pelo fabricante do equipamento conforme apresentado na tabela 8.

Tabela 8 - Planejamento de aquecimento para a digestão ácida por micro-ondas em diferentes concentrações de ácido sulfúrico 60,70, 80% e 100% à 200°C.

Experimento	Proporção de ácido sulfúrico (%)	Temperatura de digestão (°C)	Tempo de digestão (min)	Teor de Proteína Bruta (%)
1	60	199	25	17,14
2	60	188	25	17,10
1	70	201	25	11,78
2	70	168	25	11,75
1	80	198	25	20,35
2	80	203	25	21,72
1	100	199	25	24,29
2	100	200	25	24,35

Observa-se que a digestão em percentual de proteína segue um comportamento crescente com o aumento da concentração de ácido sulfúrico, exceto nas concentrações de 60 e 70%, o que pode ter relação com a dificuldade em se fixar a temperatura de aquecimento dos tubos de digestão em função da disposição dos tubos no micro-ondas. Os resultados encontrados para a determinação de proteína bruta por ambos os métodos permitem verificar que o método baseado em micro-ondas é mais adequado, pois: o tempo de digestão com base no método Kjeldahl

demanda 7 h (420 min) e resultou em 24,43% de proteína no resíduo, enquanto que no de micro-ondas foram demandados apenas 35 minutos, com valores determinados de proteína semelhantes ao do método convencional. Ou seja, o tempo de digestão é cerca de 8 vezes menor. As determinações analíticas de proteína por micro-ondas também apresentam vantagens em relação aos métodos analíticos convencionais, pois verificou-se uma redução do uso de reagentes e economia de energia conforme mostra a tabela 9.

Tabela 9 - Comparação em diversos parâmetros das metodologias analíticas, convencional e verde para determinação do teor de proteínas em soja.

	Convencional	Verde
Equipamento	bloco digestor	micro-ondas
Modo de aquecimento	condução	irradiação
Potência (Watts)	1700	2000
Massa de amostra (g)	1	0,1
Quantidade de Reagente	3	0
Quantidade de Solvente	1	1
Temperatura (°C)	420	200
Tempo (min)	420	25
Tempo da rampa (min)	30 - 90	10
Proteína Bruta (%)	24,43	24,32

No procedimento realizado por micro-ondas (verde) houve a redução do tempo e de substâncias (reagentes) auxiliares; diminuição do custo de energia; a possibilidade de verificação de temperatura; pressão em tempo real; automatização do processo analítico e o aumento de segurança do analista em comparação da metodologia convencional (SILVA, 2016).

O valor de proteína bruta para o resíduo de soja no método verde (micro-ondas) é relativamente igual ao valor obtido pelo método convencional.

7. CONCLUSÕES

O reaproveitamento de resíduos agroindustriais no Brasil se apresenta como uma porta de entrada para novos modelos de mercado, e tem demandado uma reconfiguração de todos os processos, produtos e serviços verdes e sustentáveis para além dos muros de uma empresa, rumo à bio-economia circular. No presente estudo de caso relacionado à valoração de resíduo agroindustrial de soja gerado na Coplacana objetivou-se verificar o potencial deste a partir da visão de seus gestores, bem como do estudo das frações proteicas por meio do desenho de um novo método analítico verde para a determinação de proteína.

Com relação à compreensão da alta gerência da empresa pode-se inferir a partir das categorias emergentes (Conceitual; Envolvimento e ações; Aproveitamento de resíduos e valorização de cadeia; Projeção futura no âmbito da bio-economia) que a Coplacana tem compromisso com um processo aprendizagem continua em todos os níveis, em que se implementa uma cultura na qual os indivíduos compartilham os valores organizacionais que compreendem confiança, respeito e abertura para modelos alternativos, adaptação, inovação e criatividade. Observa-se também a preocupação com a geração e partilha de conhecimento, caminhando no sentido individual dos colaboradores e na capacidade em aprender e inovar coletivamente, com apoio da gestão. Para isso reconhecem o papel de parceiros selecionados, como centros de pesquisa, instituições que promovem a formação continuada de seus profissionais, dentre outras iniciativas como elemento central para a mudança, no Brasil e exterior.

Cabe destacar que as novas tecnologias, essencialmente as verdes e sustentáveis, têm ocupado um lugar de destaque no que tange às modificações pretendidas pela empresa em estudo. Neste sentido, a liderança torna-se cada vez mais fundamental, pois se apresenta como impulsionadora que apoia uma mudança bem-sucedida. Pode-se concluir-se também que a empresa já possui muitas das características das organizações que aprendem, e que pretende colocar em prática os planos atuais, como ocorre com a fundação do AgTech e, mais recentemente (setembro de 2018), um movimento batizado como Food Tech Hub, e que têm total aderência e, neste último, origem a partir deste estudo de caso relacionado ao reaproveitamento de resíduos agroindustriais de soja por meio do emprego e geração de processos e produtos verdes e sustentáveis para promoção da saúde, por meio da alimentação saudável e segurança alimentar – isto é, se baseou nos projetos em desenvolvidos e em andamento no Departamento de

Química da Universidade Federal de São Carlos e parceiros nacionais e internacionais associados aos grupos a estes vinculados. Assim, liderança, partilha de informações, desenho e cultura organizacionais têm sido amplamente discutidos na empresa com o intuito de um constante aprimoramento dos indivíduos e parceiros, não apenas no Brasil.

No que tange ao levantamento da quantidade de material residual da cadeia de soja gerado na Coplacana e usos correntes deste 438,85 foi possível observar que pequena parte tem sido aproveitada (para confecção de ração, por exemplo – 10%), mas há um montante significativo que pode ser obtido com a produção de materiais mais valiosos, caso de proteínas (para consumo humano e de animais) e outros componentes, como fitormônios. Para isso, verificou-se a necessidade da caracterização do resíduo para dimensionar, qualitativa e quantitativamente, a composição do resíduo de soja e seus possíveis usos. Neste sentido, o desenho de um método analítico alternativo verde para a determinação de proteína bruta foi proposto com base no uso de micro-ondas para a digestão do resíduo, demandando 1/10 da quantidade de amostra, reagentes e tempo de digestão (cerca de 13 vezes menor), ou seja, demonstrou ser eficiente, mais rápido e de reduzido custo quanto comparado ao método tradicional. O protocolo analítico verde de cunho didático foi difundido na empresa e tem mobilizado outros funcionários e gestores para revisar os procedimentos correntes, sejam administrativos e/ou operacionais. Como observado com base nos resultados encontrados, um novo modelo de negócios e métodos (com base na tecnologia de micro-ondas para digestão, extração e transformação de resíduos agroindustriais em escalas de laboratório e industriais) são desdobramentos deste estudo e se colocam como alternativas viáveis, robustas e aderentes aos novos pressupostos da empresa.

REFERÊNCIAS

- AIRES, B.F.C.; BASTOS, R.P. Representações sobre meio ambiente de alunos da Educação Básica de Palmas (TO). **Ciência & Educação**, v. 17, n. 2, p. 353-364, 2011. Disponível em
- ANASTAS, P.; EGHBALI, N. Green Chemistry: Principles and Practice. **Royal Society of Chemistry**. 2010. Disponível em: <<http://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2010/cs/b918763b>>. Acesso em: 30 ago. 2017.
- ANDRADE, E. C. **Proposta de um método de sensibilização de empresários para o tema inovação**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/curitiba/estrutura-universitaria/diretorias/dirppg/programas/ppgte/banco-teses/dissertacoes/PPGTE_ElaineCristinadeAndrade_2017.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2017.
- BOURDIEU, P. O capital social: notas provisórias. In: NOGUEIRA, Maria Alice; CATANI, Afrânio (Orgs.) **Escritos de educação**. Petrópolis: Vozes, 1980. p. 65-69 (3. ed., 2001).
- BRITO, R. P.; BERARDI, P. C. Vantagem Competitiva na Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos: um metaestudo. **Revista de Administração de Empresas**, v. 50, n. 2, abr/jun. 2010, 155-169 p.
- CARVALHO, H. G.; CAVALGANTE, M.B.; SPINOSA, L. M., TACLA, I.C.W; TURETTA **SelfInova: metodologia para elaboração de planos de inovação**. Curitiba: IEL, 2015. Disponível em: <<http://selfinova.com.br/pdf/Livro%20SelfInova%20-%20Livro%20Completo.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2017.
- CASTRO, A.L.A. Avaliação do Resíduo da Lavoura de Soja como Ingrediente de Suplementação Múltipla para Bovinos à Pasto na Estação Seca na Região Centro Oeste. **Tese (Doutorado)** - Lavras, 2008. Universidade de Lavras, 2008 p .16. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/3946/1/TESE_Avalia%C3%A7%C3%A3o%20do%20res%C3%ADuo%20da%20lavoura%20de%20soja%20como%20ingrediente%20de%20suplementa%C3%A7%C3%A3o%20m%C3%BAltiple%20para%20bovinos%20%C3%A0%20pasto%20na%20esta%C3%A7%C3%A3o%20seca%20na%20regi%C3%A3o%20centro%20oeste.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2019.
- CAVALCANTE, R. B.; CALIXTO, P.; PINHEIRO, M.M. K. Análise de Conteúdo: considerações gerais, relações com a pergunta de pesquisa, possibilidades e limitações do

método. **Informação & Sociedade**, v. 24, n. 1, p.13-18. 2014. Disponível em: <http://basessibi.c3sl.ufpr.br/bra_pci/_repositorio/2015/12/pdf_ba8d5805e9_0000018457.pdf>. Acesso em: 27 set. 2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos – Safra 2012/13 – Décimo Primeiro levantamento/Agosto 2017**. Brasília, v. 4, n. 11, ago. 2017. Disponível em:< <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos?start=70>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos – Safra 2012/13 – Quarto levantamento/Janeiro 2013. Brasília, 2013**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL 2017. **Proteína Bruta – Método Kjeldahl**. Guia de Métodos Analíticos. Método n. 46. 207 à 216. Revisão: 2017.

COOPERATIVA DOS PLANTADORES DE CANA DO ESTADO DE SÃO PAULO - COPLACANA. **Histórico**. Piracicaba, 13 de ago. de 2018 Disponível em: <<http://www.coplacana.com.br/historico.php>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

CORREA, A. G.; ZUIN, V. G. **Química Verde: Fundamentos e Aplicações**. 1. ed. São Carlos: EdUFSCar, 2012, v. 5, p. 135-150.

DE SOUZA, R. O. M. A.; MIRANDA, L S. M. Irradiação de micro-ondas aplicada à síntese orgânica: uma história de sucesso no Brasil. *Química Nova*, v. 24, 2011. Disponível em: http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol34No3_497_22-RV10472.pdf. Acesso em: 14 dez. 2018.

DIAS, R. **Gestão Ambiental Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. ed. Atlas, 2011.

DINATO, M. R. Produção e Consumo Sustentáveis: Natura Cosméticos S.A. **Tese da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Administração**. Porto Alegre: 2006. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/8417/000575628.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 27 set. 2017.

EXAME - Negócios, economia, tecnologia e carreira. **Guia de Sustentabilidade 2014**. nov. 2014. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/edicoes/guia-de-sustentabilidade-2014/>>. Acesso em: 27 set. 2017.

- FAÉ, R. Aprendizagem Organizacional. **Revista da FAE**, v. 15, p. 68-83, 2012.
- FARONI, L. D. A. **Fatores que influenciam a conservação dos grãos armazenados**. Universidade Federal de Viçosa (UFV). Viçosa, 1998. 1-15 p.
- FLEURY, A.; FLEURY, M. T.L. **Aprendizagem e Inovação Organizacional**: as experiências de Japão, Coréia e Brasil. São Paulo: Atlas, 1995.
- FLICK, U. **Introdução à metodologia**: um guia para iniciantes. Porto Alegre: Penso, 2013.
- FRANCO, M. J. B.; FERREIRA, T. S. C. **Um estudo de caso sobre as organizações que aprendem**. Comportamento Organizacional e Gestão, vol. 13, n. 2, p.169-189, 2007. Disponível em:
<<http://repositorio.ispa.pt/bitstream/10400.12/4978/1/COG%2C13%282%29%2C169-189.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2017.
- GALVANIA, F.; GAERTNER, E. Adequação da Metodologia Kjeldahl para determinação de Nitrogênio Total e Proteína Bruta. **Circular Técnica**. Corumbá, MS. mai, 2006. Disponível em:<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/812198/1/CT63.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2019.
- GERALDINO, C.F.G. Uma definição de meio ambiente. **GEOUSP (Online)**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 403-415, mai.-ago. 2014. Disponível em:
<<http://www.revistas.usp.br/geousp//article/view/84540/87454>> Acesso em: 06 ago. 2017.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.
- GUSTAVSSON, J.; CEDERBERG, C; SONESSON, U. **Global Food Losses and Food Waste**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2011. Disponível em <http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/ags/publications/GFL_web.pdf>. Acesso em: 05 set. 2017.
- HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J.J. **Evolução e Perspectivas de Desempenho Econômico Associadas com a Produção de Soja nos Contextos Mundial e Brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, 2011. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/download/Doc319_3ED.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2017.
- LEITE, P. R.; LAVEZ, N.; SOUZA, V. M. **Fatores da logística reversa que influem no reaproveitamento do “lixo eletrônico” – um estudo no setor de informática**. In: Simpósio de

Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 12., 2009, São Paulo. *Anais...* São Paulo: FGVEAESP, ago. 2009. Disponível em: <http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2009/artigos/E2009_T00166_PCN20771.pdf>. Acesso em: 01 set. 2017.

LENARDÃO, E. J.; FREITAG, R. A.; DABDOUB, M. J.; BATISTA, A. C. F.; SILVEIRA, C. C. “Green Chemistry” – Os 12 Princípios da Química Verde e Sua Inserção Nas Atividades de Ensino e Pesquisa. **Química Nova**, v. 26, n. 1, p. 123-129, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v26n1/14310.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2017.

LIMA, J. P. C.; ANTUNES, M. T. P.; NETO, O. R. M; PELEIAS, I. R. Estudos de caso e sua aplicação: proposta de um esquema teórico para pesquisas no campo da contabilidade. **Revista de Contabilidade e Organizações**, vol. 6 n. 14, p. 127-144, 2012. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rco/article/viewFile/45403/49015>>. Acesso em: 26 dez. 2016.

LO, K. V.; WONG, W. T.; LIAO, P. H. Rapid Determination of Total Kjeldahl Nitrogen Using Microwave Digestion. **Journal of Environmental Science and Health**, v. 40, n. 3, p. 609-615, 2005. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1081/ESE-200046607>>. Acesso em: 26 dez. 2016.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M.E.D.A. Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. 2 ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2015.

MANDARINO, J.M.G.; ROESSING, A.C. **Tecnologia para produção do óleo de soja: descrição das etapas, equipamentos, produtos e subprodutos**. Londrina: Embrapa Soja, 2001. Disponível em: <<http://www.aboissa.com.br/informativos/espec/soja/processosdasoja.pdf>>. Acesso em: 24 dez. 2016.

MIGUEL, A.C.A.; ALBERTINI, S.; BEGIATO, G.F.; DIAS, J.R.P.S.; SPOTO, M.H.F. Aproveitamento agroindustrial de resíduos sólidos provenientes do melão minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n.3, p. 733-737, 2008.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E AGROPECUÁRIA – MAPA. **Instrução Normativa Nº 11, de 15 de Maio de 2007**. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1194426968>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

MIRANDA, L. C. **Obtenção e caracterização de hidrolisados enzimáticos de proteínas do farelo de soja**. 2012. Dissertação (Mestrado) – São Carlos, 2012. UFSCar, Universidade de Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

OLIVEIRA, R. S.; ROCHA, J. S.; PINHEIRO, K.H.; MENDONÇA, M. P.; BARÃO, C.E. Aplicação de processo ultrassom na extração de catequinas dos resíduos de chá verde. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 7, n. 3, p. 29-40. set-dez. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa/article/viewFile/3724/pdf>>. Acesso em: 05 set. 2017.

RAMOS, E.C.; DONADIO, M.P. Formação do educador e meio ambiente: uma conexão necessária. In: Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, 8, 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: EDUCERE, 2008, p.3645-3655.

TSUKUI, A.; REZENDE, C. M. Extração Assistida por Micro-ondas e Química Verde, Revista. Virtual Química. 2014. Disponível em: < <http://rvq.sbq.org.br/imagebank/pdf/v6n6a13.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

ROSA, M. F.; SOUZA FILHO, M S. M.; FIGUEIREDO, M. C. B.; MORAIS, J. P. S.; SANTAELLA, S.T., Leitão, R.C. **Valorização de resíduos da agroindústria**. II Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais – II SIGERA 15 a 17 de março de 2011 - Foz do Iguaçu, PR Volume I – Palestras

ROSSI, C.A. **Análise de estratégias de hedging estáticas aplicadas a commodities agrícolas**. 2008. 151p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – São Paulo, 2008. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-25092008-114301/pt-br.php>>. Acesso em: 23 ago. 2017.

SILVA, F. M. S.; LACERDA, P. S. B.; JUNIOR J. J. Desenvolvimento sustentável e química verde. **Química Nova**, v. 28, n. 1, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422005000100019>. Acesso em: 26 ago. 2017.

SILVA, M. S.; NAVES, M. M. V.; OLIVEIRA, R. B.; LEITE, O. S. M. Composição Química e Valor Proteico do Resíduo de Soja em Relação ao Grão de Soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n. 3, p. 571-576, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v26n3/3/31758.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2016.

SILVA, D.F. Extração assistida por micro-ondas no preparo de um bioerbicida a partir das folhas de *Canavalias Ensiformis*: cultura da soja convencional da soja convencional e as consequências no solo. **Tese de Doutorado em Química Analítica de Inorgânica do Instituto de Química da Universidade de São Paulo (IQSC-USP)**. São Carlos. 2016. Disponível em:

<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/75/75135/tde-14092016-141947/pt-br.php>>. Acesso em: abr. 2019.

SIMAS, R.C. Determinação de proteína e aminoácido em farelo de soja por espectroscopia no infravermelho próximo. 2005. **Dissertação de Mestrado Universidade Estadual de Campinas** – Campinas, São Paulo: 2008. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/249293/1/Simas%2C%20Rosineide%20Costa_M.pdf>. Acesso em: 22 set. 2017.

TSUKUI, A. Extração assistida por micro-ondas de óleo de café verde (*coffea arabica* L.) E quantificação de diterpenos por cromatografia líquida de alta eficiência. **Dissertação de mestrado do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro**. – Rio de Janeiro: URFJ, 2013. Disponível em: <https://ppgcal.iq.ufrj.br/wp-content/uploads/2017/06/Anna_Tsukui.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2019.

TERRA, J. Potencialidade da aliança da espectroscopia de raios x e quimiometria na determinação de valor energético e teores de alguns macronutrientes em amostras de farinhas para consumo humano. Tese - **Universidade Estadual de Campinas - Instituto de Química. Campinas: 2009**. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/248805/1/Terra_Juliana_D.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2019.

ZUIN, V. G.; PEREIRA, C. A. M. Green sample preparation focusing on organic analytes in complex matrices. In: Mohammad, A.; Inamuddin. (Org.). *Green Chromatographic Techniques: Separation and Purification of Organic and Inorganic Analytes*. London: Springer, 2013, p. p 141-166.

ZUIN, V. G. Circularity in green chemical products, processes and services: innovative routes based on integrated eco-design and solution systems. **Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry**, v. 2, p. 40-44, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452223616300190>>. Acesso em: 26 dez. 2016.

ZUIN, V. G.; RAMIN, L. Z. Green and Sustainable Separation of Natural Products from Agro-Industrial Waste: Challenges, Potentialities, and Perspectives on Emerging Approaches. *Topics in Current Chemistry*, v. 376, p. 3, 2018.

APÊNDICE I - Roteiro de entrevista

- 1) Como você entende o termo sustentabilidade?
- 2) Fale sobre a política de gestão de sustentabilidade na Coplacana.
- 3) No seu ponto de vista, qual a importância da sustentabilidade para a Coplacana?
- 4) Na sua visão, qual a participação e empenho da alta gestão (presidente, diretor, gerente e superintendente) em inserir a sustentabilidade na cultura organizacional da Coplacana?
- 5) Para você, qual o estágio que se encontra a cultura organizacional sustentável na Coplacana?
Pontue de 0 a 10.
- 6) Qual (is) o(s) problema(s) enfrentado(s) com o descarte de resíduos agroindustriais, gerados na Coplacana? Como poderia ser melhorada essa questão?
- 7) Em relação ao mercado da soja, há resíduos gerados com o beneficiamento do produto. Você tem conhecimento da quantidade de resíduos de soja gerado na Unidade de Grãos? Se, sim, cite quantidade aproximada em tonelada, percentual, etc.
- 8) No seu conhecimento, qual é a disposição final, atualmente, realizada para esse resíduo de soja? Que outros destinos você imagina para esse resíduo? Qual seria a viabilidade para implementar a geração de co-produtos a partir da soja.
- 9) Como você vê a inclusão da Coplacana como uma incentivadora de projetos inovadores na área de sustentabilidade? E, no caso, da valorização dos resíduos agroindustriais da soja?
- 10) Na sua perspectiva, qual a importância para a Coplacana de estudar ou inovar em projetos no âmbito sustentável.

APÊNDICE II – Entrevista

Entrevistador: 1) Como você entende o termo sustentabilidade?

Entrevistado A: *Sustentabilidade eu acho que é um modo de pensar, um programa que envolve toda parte ambiental, gestão econômica a parte social é uma palavra bem ampla que dá para gente discorrer diversos temas e processos também sustentáveis.*

Entrevistador: 2) Fale sobre a política de gestão de sustentabilidade na Coplacana.

Entrevistado A: *Igual já discorrido sobre o termo sustentabilidade a Coplacana está passando por um processo de modificação no seu jeito de trabalhar, então dentro de um planejamento estratégico que foi realizado, a parte de sustentabilidade foram um dos temas importantes que foram abordados. A sustentabilidade na parte financeira e, também na parte de novos negócios dentro da Coplacana que é a importância parte de gestão da sustentabilidade, ou seja, como nós vamos se manter dentro da parte de negócios dentro da cooperativa daqui 5 anos e, como que nós vamos inovar e fazer diferente dentro de várias cooperativas que trabalham como o mesmo produto comercial, por exemplo, distribuição de químicos e fertilizantes, assim como a parte de outros itens: lojas, novos produtos, convênios, parcerias na área comercial tudo isso incluindo varejo e produtos de atacado tudo isso e, na ponta ainda o nosso cooperado.*

Entrevistador: 3) No seu ponto de vista, qual a importância da sustentabilidade para a Coplacana?

Entrevistado A: *A sustentabilidade na Coplacana se baseia em dois pontos: ser sustentável no modo financeiro de como nós estamos fazendo a coisa e, ela ser sustentável financeiramente, a Coplacana está com 70 anos, então na questão que consigamos perdurar por mais 70, 100 anos e a sustentabilidade de forma ambiental, novos produtos que é de suma importância e foi um dos pilares dentro do planejamento estratégico no estudo de 5 anos.*

Entrevistador: 4) Na sua visão, qual a participação e empenho da alta gestão (presidente, diretor, gerente e superintendente) em inserir a sustentabilidade na cultura organizacional da Coplacana?

Entrevistado A: *A cultura organizacional na empresa está passando por um processo de reestruturação mesmo ... hoje existe presidente, vice-presidente eleito dentro da Coplacana que*

dão hoje essa parte de expediente no dia-dia. Nós estamos criando uma nova diretoria, uma diretoria executiva onde a gente possa, esses novos diretores, possam atuar diretamente nas ações que estão acontecendo na parte de gestão e a diretoria eleita pelos cooperados fiquem mais na alta gestão e na parte de novos negócios ...até para o tema que está sendo discorrido da área de sustentabilidade ser primordial nos nossos negócios. Hoje nós temos que parar, pensar o que nós vamos fazer, novos mercados que nós vamos atingir ou se nós temos que mudar um produto, alianças igual eu disse ... então isso é importante dentro da Coplacana e atender todos os requisitos, leis ambientais, toda essa parte social que nós trabalhamos tanto com os nossos cooperados, colaboradores inclusive foi modificado visão, missão e valores para ter esse novo negócio de sustentabilidade inserido na visão, missão e valores dentro da Coplacana.

Entrevistador: 5) Para você, qual o estágio que se encontra a cultura organizacional sustentável na Coplacana? Pontue de 0 a 10.

Entrevistado A: *Hoje está de 5 já passando para 6. Foi uma mudança que nós tivemos esse ano na parte organizacional da empresa onde criou-se novas diretorias: existe a diretoria c e a diretoria executiva. A diretoria executiva fica direcionada nas ações no que está sendo feito isso dá uma sustentabilidade na Coplacana como um todo. Dentro da parte sustentável foi criada uma área de inovação onde novos negócios estão sendo inseridos na Coplacana e, essa área de inovação “conversa” vários departamentos, por exemplo: créditos, comercial, cobrança, logística e cria-se uma rede de informações onde a gente consegue atingir com informações e com dados. Essa diretoria executiva consegue trabalhar esses dados de forma mais assertiva ... são profissionais que estão entrando e que consegue dar sustentabilidade nos vários departamentos e nas várias diretorias administrativa, seja diretoria comercial, uma diretoria de novos negócios ... toda essa inserção de sustentabilidade e inovação estão sendo bem forte dentro da Coplacana.*

Entrevistador: 6) Qual (is) o(s) problema(s) enfrentado(s) com o descarte de resíduos agroindustriais, gerados na Coplacana? Como poderia ser melhorada essa questão?

Entrevistado A: *Tem duas coisas: uma de um resíduo onde há um custo de descarte onde estamos trabalhando com para reduzir esse descarte ... estamos com um startup, por exemplo, que trabalha com análise de solo onde não gera resíduo, as análises são bem mais rápidas, ou seja, diminui essa parte resíduo agroindústria ou de laboratório que são gerados dentro da*

Coplacana. E outra é a pegada de valorização dos resíduos gerados dentro da Coplacana, por exemplo, existe resíduos que são gerados no Confinamento que pode ser transformado em composto orgânico, adubo orgânico com selo orgânico e certificar que a gente consegue agregar valor. Um outro é a parte do resíduos agroindustrial gerado a partir da pré-limpeza do recebimento de grãos (milho e soja) que a gente pode agregar valor e pode ser ou um produto comercial que hoje já existe ou até um outro produto que é a base de um novo negócio dentro da Coplacana e aí a gente também consegue agregar valor. E a Coplacana também adquire resíduos de outras agroindústrias que entra dentro dos negócios da cooperativa, por exemplo, o bagaço de cana que é gerado dentro da agroindústria canavieira que serve para alimentação animal; a polpa de laranja também que serve para alimentação animal. Então, dá para trabalhar numa vertentes resíduos de duas maneiras: uma onde geram-se créditos dentro da Coplacana e outra onde nós precisamos pagar para ser descartado. E existe também o resíduos que gerado das embalagens vazias de agrotóxicos que daí acontece a logística-reversa onde a Coplacana foi umas das pioneiras no Brasil a trabalhar com o resíduo de embalagens vazias de agrotóxicos foi a segunda no Brasil a se fazer isso onde fazemos a logística-reversa, recebemos a embalagem, classificamos e destinamos as embalagens de forma correta.

Entrevistador: 7) Em relação ao mercado da soja, há resíduos gerados com o beneficiamento do produto. Você tem conhecimento da quantidade de resíduos de soja gerado na Unidade de Grãos? Se, sim, cite quantidade aproximada em tonelada, percentual, etc.

Entrevistado A: *Dentro do mercado de grãos (soja e milho) existe resíduo gerado pela agroindústria e principalmente o volume que é gerado em torno de 1% no recebimento da soja e milho no Brasil inteiro. Esses resíduos que resultam da pré-limpeza ... alguns agregam valor com beneficiamento de produtos e sendo utilizado na alimentação animal, outros são descartados como produto orgânico eles vão entrar em compostagem e um grande volume ainda é descartado de forma incorreta, pode até ter impactos ambientais e área de descartes mesmo... em área de sacrifício que a gente chama... Então, esses produtos/resíduos gerados de milho e soja a gente consegue agregar valor, inserindo na alimentação animal e ser transformado em carne dentro do Confinamento, isso já agrega valor alto dentro desse processo. Eu estimo que dentro da Unidade de Grãos da Coplacana geramos em torno de 1000 toneladas de resíduos/anos agente ainda não consegue ainda aproveitar 100% ... em torno de 850-900 toneladas nós conseguimos captar outros resíduo: pó (poeria), ou algum produto (grão) que vem*

com muita umidade que ele acaba fermentado dentro do processo ... daí a gente acaba descartando como resíduo de composto orgânico daí nós vamos agregar junto com esterco bovino também. Mas, em torno de 1% pode se falar em Coplacana e Brasil é gerado. Então, é um volume enorme que poderia ser tratado de outra maneira.

Entrevistador: 8) No seu conhecimento, qual é a disposição final, atualmente, realizada para esse resíduo de soja? Que outros destinos você imagina para esse resíduo? Qual seria a viabilidade para implementar a geração de co-produtos a partir da soja.

Entrevistado A: *Vai além da soja...vai do milho também...O destino hoje dos resíduos é como adubo orgânico que ele tem um valor... quando você leva ele para alimentação animal você agrega um outro valor mas, poderia levar ainda levar para o mercado pet que a gente conseguiria agregar um valor maior ainda que esse mercado ele paga mais para isso lembrando que quando falamos de soja, estão falando em proteína ... então a quantidade de proteína que tem nesse resíduo ela pode ser a base de muita coisa: cosméticos, um outro produto comercial, uma cola, um sei lá ... um novo produto que seria desenvolvido ou a base de um novo produto. Existe viabilidade para implantar projetos de inovações e projetos sustentáveis já que é um produto que poderíamos trabalhar na pegada orgânica e até vegana onde a gente conseguiria mais valor agregado e que o mercado estaria pagando, por exemplo, o trabalho que nós fazemos dentro da Unidade de Grãos que é pegar esse produto da geração da agroindústria e transformar ele em alimentação animal com um ano e meio nós pagamos o projeto: de secagem, um barracão e todo o trabalho que é feito ali ... então ele consegue agregar, praticamente, três vezes ... não, até quatro vezes o valor nesse produto que seria descartado no campo como adubo orgânico transformado ele em composto orgânico*

Entrevistador: 9) Como você vê a inclusão da Coplacana como uma incentivadora de projetos inovadores na área de sustentabilidade? E, no caso, da valorização dos resíduos agroindustriais da soja?

Entrevistado A: *A Coplacana ela entra nessa área de inovação ... uma inovação sustentável sendo umas pioneiras cooperativas no Brasil, dá para gente se falar que quando a gente pensa na área de inovação, a gente não consegue inovar sozinho... a cultura da empresa, a cultura da Companhia ela deve ser moldada para isso...todos olharem na cultura da inovação ... não adianta eu acelerar um departamento...fazer ele andar a 200km/h um área de novos*

produtos sendo que, por exemplo, o departamento financeiro, contábil está andando a 30km/h ... o departamento comercial muitas vezes ele anda já a 200km/h, ele precisa de ferramentas inovadoras que sustentem a sua atuação, por exemplo, uma ferramenta de CRM (ferramenta de Gestão de Relacionamento com o Cliente) nessa parte de relacionamento com os clientes, na área de crédito (aprovações rápidas) então tudo isso faz com que a cultura de inovação ela seja implantada não só na área de inovação de novos produtos mas, também de processos. Então, toda a companhia deve estar atenta nessa área de inovação e tudo isso, com certeza ela (a empresa) tem que está pensando na parte de sustentabilidade, sustentabilidade financeira, sustentabilidade no negócio da Coplacana, sustentabilidade com liquidez nas ações, por exemplo, de uma venda, sustentabilidade em novos negócios que o mercado queira esse produto... não adianta a gente fazer um produto inovador e sustentável e com custo não viável para o nosso cooperado, para o consumidor dessa tecnologia...sendo assim que ele não queira pagar por isso...Claro que uma curva de amadurecimento que a gente sabe que acontece ... um novo produto tente a se baratear ao longo dos anos mas, ele tem ser um produto sustentável, inovador e que o mercado também queira. E no caso da valorização dos resíduos da agroindústria da soja ele é muito evidente com tanto que a gente pode passar de um resíduo onde paga para descartar...onde a gente tem que alocar um valor para ser descartado e outro onde a gente consegue gerar um recurso e criar um fundo para novos negócios ou a gente consiga vender esse produto para o nosso cooperados, por exemplo, como hoje acontece ... esse produto é vendido também além da utilização dele dentro do confinamento...então, gera-se um recurso também ...estamos transformando resíduo em carne, um resíduo num outro produto na pegada, por exemplo, da química verde...com pouco impacto ambiental. E, nessa área de inovação nós temos muito a se trabalhar ainda ... temos que ter parceiros, pois dificilmente você vai conseguir criar um produto sozinho, a academia é muito importante, fundos de investimentos são importantes ... então isso daí cria-se ecossistema onde a gente consegue a trabalhar uma rede de informações e novos produtos que o mercado está querendo.

Entrevistador: 10) Na sua perspectiva, qual a importância para a Coplacana de estudar ou inovar em projetos no âmbito sustentável.

Entrevistado A: *A Coplacana está com vários projetos existe um projeto no confinamento onde estávamos trabalhando com lucratividade dentro da pecuária... a gente pode dizer uma pecuária 4.0 onde a gente consegue identificar os animais, trabalhar ele*

individualmente e não em lote, ou seja, esse projeto torna-se sustentável porque mesmos dias de hospedagem estará acontecendo, mesmos consumo de água, menos emissão de metano...entra muito nessa pegada de carbono que é importante. Outro projeto na área de inovação é na área de agricultura 4.0 ... que é agricultura de precisão, ou seja, nós conseguimos gerar imagens, mapas que depois eles são acoplados nos produtos embarcados nos tratores, por exemplo um piloto automático onde os produtos químicos líquidos ou sólidos serão distribuído com taxa variável na agricultura, plantação...então, nessa agricultura 4.0 a pessoa consegue fazer um gerenciamento da sua fazenda, do seu processo ... nessa parte de conexão (tecnologia) parte de gestão da fazenda. Outra área que estamos desenvolvendo também, tudo isso com âmbito sustentável, é a área de conexão e gestão, ou seja, a gente conseguir atingir o cooperado lá no campo ... ou melhor, realizando alguma atividade no campo ou dentro do escritório e ao mesmo tempo ele consiga se conectar com essas informações e transmitir via internet, comunicação via rádio, GPS, celulares e tudo mais essa rede de AIOTI e “conversar” através de uma plataforma onde ele consiga ver todas as informações, todos os lugares onde ele atua em um só local. Então, esse é um projeto que a Coplacana está começando a se trabalhar, existe uma área experimentação (de testes) onde estamos transformando em uma área de pesquisa, uma fazenda digital e vão ser testados e cancelados produtos que hoje existem no mercado. Então, a Coplacana chancela, coloca um carimbo e recomenda esse produto e isso dá sustentabilidade no negócio do cooperado e ele pode ficar seguro com as ações. Assim, a inovação é na área de produtos e na área de serviços pois, a Coplacana atua na área de assistência técnica no campo também...então, é isso que eu acho que inovar e ser sustentável. Alguns ainda não estão preparados ou não querem entrar nessa área de inovação... Talvez não tenham conhecimento, nem todos vão ter interesse nessa área de inovação. Mas, eu acho que se a pessoa, a organização não inovar no modo de produzir, na área de alimentos, como é o nosso caso ... ele pode ficando a margem do negócio, a margem na área sustentável e econômica e ele ter que sair da atividade como um todo.

Entrevistador: 1) Como você entende o termo sustentabilidade?

Entrevistado B: *O termo sustentabilidade é um termo muito genérico Eu acho que são algumas ações que você tem que tomar para tornar uma coisa possível de ser levada para frente, e se perpetuar ... alguma coisa que te sustente. E dentro desse quadro que tem se falado muito hoje é um sustentabilidade socioeconômica que isso tem tudo a ver com essa parte de ver o bem*

estar da população sendo que você usa uma parte de perpetuar essas pessoas ... então é isso que eu acho.

Entrevistador: 2) Fale sobre a política de gestão de sustentabilidade na Coplacana.

Entrevistado B: *A cooperativa para se inserir no meio da comunidade onde que ela vive, ela precisa ter essa sustentabilidade socioeconômica ela não vai para frente. Porque todas as ações são políticas, econômicas e sociais. E hoje já se tem trabalhado na Cooperativa com resíduos de industrialização e resíduo do campo, isso já é feito há algum tempo na Cooperativa (que é a central da embalagem) e o resíduo da fábrica de ração e da pré-limpeza da unidade do recebimento de grãos e também o esterco que é produzido no confinamento. Eu acho que a gente está tentando trabalhar com isso, inovando alguma coisa nessa área ... eu acho que por enquanto o a gente tem trabalhado é isso.*

Entrevistador: Você acha que a questão da sustentabilidade impacta no aspecto financeiro da Coplacana?

Entrevistado B: *Sim, hoje nenhuma empresa vai viver mais... se não tiver esse aspecto socioambiental controlado ... Ainda mais uma empresa que trabalha com herbicida com esses produtos aqui da cooperativa ... produtos agrícolas.*

Entrevistador: 3) No seu ponto de vista, qual a importância da sustentabilidade para a Coplacana?

Entrevistado B: *Como já disse para você tem total importância visto que abrange toda a responsabilidade da empresa.*

Entrevistador: 4) Na sua visão, qual a participação e empenho da alta gestão (presidente, diretor, gerente e superintendente) em inserir a sustentabilidade na cultura organizacional da Coplacana?

Entrevistado B: *A cooperativa (a Coplacana) já teve uma mudança muito grande que é essa mudança na direção que teve e, tudo isso além dessas mudanças a nível de direção está muito vinculado a sustentabilidade da Cooperativa ... ou a Cooperativa muda ou, então, ela “quebra”!! É assim que funciona o negócio e, aí a gente tem todas essas responsabilidades com*

os funcionários na parte. Socioambiental, econômico e política. Essa mudança que aconteceu no início de 2018 chama-se governança corporativa.

Entrevistador: Então, quando você diz com relação à sustentabilidade ambiental e organizacional da empresa?

Entrevistado B: *Sim, lembra que a sustentabilidade está vinculada a política, a questão econômica a social. A gente não consegue desvincular isso tudo. Se a gente tem um política que é bem feita, ou seja, se tem um mudança na organização isso vai levar a uma responsabilidade socioeconômica e a socioambiental. Senão tiver uma ajudando a outra responsabilidade quebra a empresa ... não vai ter política aguenta isso...porque hoje não dá mais para acabar com tudo que a gente tem e ... o resto? Como que eu te disse!? Sustentar alguém ou alguma coisa.*

Entrevistador: 5) Para você, qual o estágio que se encontra a cultura organizacional sustentável na Coplacana? Pontue de 0 a 10.

Entrevistado B: *Eu tenho dois pontos de vista. Primeiro, em perceber qual a importância dessa organização sustentável a gente está em 10. Porém, você praticar isso e colocar em prática demanda um pouco de quebra de paradigma ... então, eu acredito que a gente está em 4 a 5. Eu acho que esse projeto novo de inovação que a gente está tendo aqui a tendência é melhorar bem isso, hein!?*

Essa mudança de governança você acha tende a melhorar essa questão da sustentabilidade, no sentido das práticas ambientais ser mais efetivas? Sim, sim...porque a partir do momento que você tem essa mudança organizacional e que te dá mais autonomia...você tem hoje os diretores, e o gerentes que tem um pouco mais de autonomia para realizar isso e trazer coisas novas para dentro

Essa mudança organizacional que teve aqui dentro chama-se governança corporativa. Onde você tem um diretor que toma conta, um CEO e outros dois diretores, que leva a Cooperativa para o mercado e a Cooperativa para o cooperado é isso tudo tem uma grande responsabilidade socioeconômica e socioambiental que tem essa informação.

Entrevistador: 6) Qual (is) o(s) problema(s) enfrentado(s) com o descarte de resíduos agroindustriais, gerados na Coplacana? Como poderia ser melhorada essa questão?

Entrevistado B: *Eu não sei se tem algum problema enfrentado. Os problemas que a gente são burocráticos e de comunicação porque é assim regido por lei ... no caso do resíduo de embalagem. O resíduo da industrialização de ração a gente reutiliza na alimentação animal e o esterco que é produzido no Confinamento poderia ser utilizado para outros fins, porque hoje a gente descarta ele para hortifruticultores, então na verdade, falta investir nisso em verificar no que poderia ser aproveitado...a gente poderia produzir energia com isso...E um outro problema muito grave é, voltando a falar, é uma questão socioambiental a gente tem que colocar isso para as pessoas que vive com a gente, que usam, compram os produtos da gente ... qual a importância de isso retornar ... qual a importância de não ter esse lixo tóxico ... e qual a importância de não se usar de forma discriminada qualquer produto ...é essa a parte de comunicação. A gente tem que fazer melhor nessa questão. Apesar, que a gente tem um trabalho muito interessante...um trabalho com crianças da área rural e mostrando a importância disso.*

Entrevistador: 7) Em relação ao mercado da soja, há resíduos gerados com o beneficiamento do produto. Você tem conhecimento da quantidade de resíduos de soja gerado na Unidade de Grãos? Se, sim, cite quantidade aproximada em tonelada, percentual, etc.

Entrevistado B: *Uma quantidade muito bacana e vai aumentando de acordo com o aumento de quantidade de grãos recebidos mas, nunca mudou ... sempre é 1% da quantidade de grãos que entra ... é de resíduo ... e do milho também, é de 1,0 a 1,5 % de resíduo ... mas, o grande o volume gerado provém da soja.*

Entrevistador: 8) No seu conhecimento, qual é a disposição final, atualmente, realizada para esse resíduo de soja? Que outros destinos você imagina para esse resíduo? Qual seria a viabilidade para implementar a geração de co-produtos a partir da soja.

Entrevistado B: *A meu ver, o melhor destino hoje para o resíduo da soja é para alimentação animal que utilizamos hoje. Eu tenho visto, li algo sobre a comercialização de resíduo no mercado, existe registro de “produto”, desse resíduo para ser lançado no mercado como alimentação animal. O que gente imagina para o resíduo é que se tenha um produto que se venda no mercado, pois é um produto nobre. Porém, para se ter registro no MAPA (Ministério da Agricultura e ...) você tem que ter padronização desse produto, e isso demanda muito grana porque você que fazer mais ou menos 80 análises para ver se está padronizado, para depois você registrar o produto essa a exigência. Com relação a co-produtos ... desse resíduo não tem muito*

co-produtos na realidade a gente tem hoje é a bandinha que a soja mais pura, que a gente usa na alimentação ou a gente tem o farelo de casca de soja que é um outro produto da pré-limpeza (são duas bocas na pré-limpeza uma banda e outra que essa casca que é o mais grosseiro) e que no nosso caso a gente mistura tudo na autoclave e vira um produto para alimentação excelente. Agora, como co-produto da soja a gente também já usa ...porque quando a gente vai extrair no óleo sai o farelo de soja, então tem os dois produtos do grão de soja, esses produtos já são comercializados ... o farelo de soja semi-extrusado inclusive fomos uma das primeiras empresas a registrar esse produto no mercado. Agora tem muitos produtos que sai do grão ... aí precisa de uma indústria mais refinada e a gente não tem.

Entrevistador: 9) Como você vê a inclusão da Coplacana como uma incentivadora de projetos inovadores na área de sustentabilidade? E, no caso, da valorização dos resíduos agroindustriais da soja?

Entrevistado B: *Como eu já disse uma mudança organizacional, o primeiro passo que nós demos foi montar um departamento de inovações ... é lógico que quando você fala de inovação tem que ter uma pessoa que dirige o departamento, porque inovadores somos todos nós e isso vai levar a sustentabilidade ...tudo ... hoje a gente está precisando dessas tecnologias para você conseguir uma melhoria na sustentabilidade e voltando a falar sustentabilidade política, econômica e socioambiental.*

Entrevistador: 10) Na sua perspectiva, qual a importância para a Coplacana de estudar ou inovar em projetos no âmbito sustentável.

Entrevistado B: *Se uma empresa não Brasil não se preocupar com a sustentabilidade, ela não vai se sustentar no mercado, essa é a grande realidade ... não adianta pensar de outra forma!! Se você não se importar com a sustentabilidade, você não se sustenta, você não fica em pé. Eu acho que é assim que funciona!*

Entrevistador: 1) Como você entende o termo sustentabilidade?

Entrevistado C: *Sustentabilidade se a gente for pelo modismo, muita gente pensa nas questões pura e simplesmente ambientais, mas na realidade a gente tem que pensar em sustentabilidade em três fatores, num tripé, o equilíbrio que é a parte ambiental, econômica e social, ou seja, pensar nos três pilares. O termo sustentabilidade pensando numa empresa eu*

preciso pensar que aquilo que estou projetando não vai me causar prejuízo, pode me trazer resultado econômico, o resultado econômico, na realidade, é o que mantém todo o trabalho de sustentabilidade, é muito forte nisso. Mas, eu tenho que ter as relações ambientais, ou seja, me direcionar enquanto empresa, por exemplo, fazer todos os tratamentos de efluentes... eu não tenho interferência muito significativa a ponto de impactar o ambiente ou na área em que você vive...por questões de respeito à saúde, à vida humana... e a parte social, que isso envolve emprego, envolve trabalho, respeito à empresa, quer dizer o termo generalizando a sustentabilidade nisso.

Entrevistador: 2) Fale sobre a política de gestão de sustentabilidade na Coplacana.

Entrevistado C: *Temos bastante gestão. No início, mais firme, mais programado dentro da Coplacana nós começamos a fazer o procedimento de destinação final de embalagens vazias de defensivos agrícolas, a Central de Embalagens. Isso faz parte da sustentabilidade, a parte de orientação, capacitação, educação ambiental. E, isso também está vinculado com a parte econômica, primeiro que o produtor não precisaria gastar seu dinheiro para incinerar ou enterrar um produto, que se recomendava, antigamente, deixar na beira de riachos ou mananciais mas, também destinar corretamente mas, com critério, com organização, lugar de recebimento nós começamos isso nos anos oitenta, final de oitenta para noventa. A estruturação de um sistema de recebimento foi como a gente começou a trabalhar com o termo sustentabilidade dentro da Cooperativa, isso veio muito forte e as pessoas começaram a criar cultura de sustentabilidade, as pessoas começavam a entender um simples ato de você desenvolver uma embalagem que não ficaria mais em mananciais. Isso significa que você começa a trabalhar na cadeia, meio ambiente também é rentável e, isso é fundamental num negócio como o nosso e essa cultura veio crescente, veio melhorando ... depois nós começamos a trabalhar com recomposição de mananciais e recomposição de APP (área de preservação permanente-mata ciliar), um trabalho de capacitação. E, a empresa enquanto cooperativa tem muito vínculo para você conseguir crédito, financiamento, mediante as atividades sustentáveis realizadas, na verdade, isso é um pré-requisito para conseguirmos essa credibilidade financeira. Ou seja, se você não apresentar que você tem um trabalho sustentável ... se usar apenas ele pode ter um impacto desastroso ambiente ... então, eu utilizo porque é preciso utilizar como técnica, tecnologia e envolvimento da produção mas, eu também tenho que destinar corretamente e, isso também gera emprego, gera salário, é social (tem gente acompanhando isso). Então, essa*

cadeia, o sistema começa a trabalhar muito bem, gerar renda, bem social e o ambiente muito bem tratado, digamos assim.

Entrevistador: 3) No seu ponto de vista, qual a importância da sustentabilidade para a Coplacana?

Entrevistado C: *Sempre demos grande importância para sustentabilidade desde o início da fundação da Coplacana. Agora ainda mais ...com essas questões ambientais se agravando com o aquecimento global, geração de resíduos. Então, a tendência é irmos nessa linha cada dia mais.*

Entrevistador: 4) Na sua visão, qual a participação e empenho da alta gestão (presidente, diretor, gerente e superintendente) em inserir a sustentabilidade na cultura organizacional da Coplacana?

Entrevistado C: *Sempre houve a participação da alta gestão e, isso foi caminhando ...Tem algumas coisas que são mandatórias... não tem negociação ... é de cima para baixo quando não tem negociação, nós temos que trabalhar com sustentabilidade, ou seja, eu tenho que olhar pro ambiental, para o econômico e para o social. Senão, faltando uma medidinha nesse tripé, a coisa fica capenga. E, quando é mandatório no sentido que esse é um plano da empresa, um plano desse conselho e, este plano tem que vingar por causa da questão ambiental, das tratativas de mercado ... o mercado exige que o ambiente seja mais bem cuidado, mais bem tratado. Tanto é que na época nós começamos nos envolver com vários projetos, inclusive aqui dentro da cidade em outras áreas também...tem umas áreas públicas da cidade que não foram desmanchadas porque tinha apoio da Coplacana, como é o caso de uma nascente que tem aqui perto...eu fui uma das pessoas que travei com a prefeitura.*

Entrevistador: A importância está empresa está vinculada aos projetos sócios ambientais, né?

Entrevistado C: *Não tenha dúvida. Então, a participação da alta gestão é o que faz é o que faz alguns projetos caminharem, porque tem muita gente tem a visão ou só do financeiro, ou só do ambiental, ou só do social ... não tem que gerar emprego mas, tem que gerar renda para pagar o empregado, para pagar plano, para pagar capacitação, projetos de estrutura nova*

ou de gerar competências dentro da empresa para tocar projetos. Então, uma coisa está vinculada a outra e só faz crescer e vem mesmo da alta gestão.

Entrevistador: 5) Para você, qual o estágio que se encontra a cultura organizacional sustentável na Coplacana? Pontue de 0 a 10.

Entrevistado C: *Hoje eu consigo, se você me perguntasse isso há 15 anos atrás eu te falaria ... nós estamos começando ainda ... está meio assim. Um exemplo, falando dos nossos diretores aqui ... o presidente do Centro Canagro, onde tem um Hospital que tem muito projeto na área ambiental, tratamento de efluente, destinação correta de materiais cirúrgicos, ou seja, é uma pessoa que está a muito tempo no setor mas, tem um cultura disso ... essa cultura, a gente pode pensar é cultura de gente mais nova, não! Essa é a cultura da alta gestão!!! A própria Associação em parceria com a Coplacana com um monte de trabalho ambientais, por exemplo, recomposição de área , ou seja, é uma equipe trabalhando assim. E, a Coplacana enquanto cooperativa que trabalha diretamente com a compra e repasse de insumos para o seus cooperados tem por obrigação de participar disso e vem participando desde lá de trás. Então, a nota eu tenho condição de te dar, eu não dou nota 10 (dez) ainda, porque eu busco a nota dez. Mas, dou nota 7 e 8 pontos, tranquilamente, sem medo de ser feliz.*

Entrevistador: 6) Qual (is) o(s) problema(s) enfrentado(s) com o descarte de resíduos agroindustriais, gerados na Coplacana? Como poderia ser melhorada essa questão?

Entrevistado C: *Quando a gente fala de descarte, descartar. A gente precisa entender o que que significa o termo descartar. O descarte é algo que eu não consigo trabalhar mais com nada, eu tenho que levar esse descarte para um aterro sanitário, ou incineração, fazer um tratamento. Mas, nós também temos os resíduos, temos a utilização para resíduos, o reuso! Então, será que eu estou fazendo isso, as pessoas que estão focadas, a equipe que está trabalhando no resíduo de soja está sendo feito isso? Quando a gente fala de resíduo, na realidade, não existe resíduo. O que a gente precisa saber é que resíduo que é, qual sua composição, onde eu posso reutilizar, onde eu posso usar e se tiver que fazer com o descarte ele também pode ser usado. Por exemplo, resíduo de embalagem vazia de defensivos agrícolas para onde vão esses resíduos, esses resíduos vão para incineração, tocam fornos de cimento, por exemplo, produz eletricidade ... alguma coisa é feito. Enquanto, cooperativa a parte de resíduos*

são gerados na Unidade de Grãos, principalmente, depois nós temos os resíduos orgânicos, basicamente, que pode ser feito compostagem, gerado no Confinamento.

Entrevistador: 7) Em relação ao mercado da soja, há resíduos gerados com o beneficiamento do produto. Você tem conhecimento da quantidade de resíduos de soja gerado na Unidade de Grãos? Se, sim, cite quantidade aproximada em tonelada, percentual, etc.

Entrevistado C: *Da maneira que estamos conduzindo, eu acho que a gente já escreveu a forma de dar um destino para o resíduo de soja. Esse resíduo é destinado para alimentação animal dos bovinos, a gente já está usando isso. Agora tem a parte de laboratório que faz parte do processo, depois tem a parte do processo farelo estragado ... residual das limpezas, sobras, enfim, estou imaginando o passo-a-passo, todo setor do nosso processo industrial pode gerar resíduo. Mas, a Coplacana está num caminho legal, você fazendo um estudo fantástico com relação ao resíduo, então isso já é uma preocupação, a abertura que cooperativa dá para que as pessoas que nela trabalham, estudem as formas de resolverem o seus problemas, então isso já é um ponto muito positivo. E se, a gente não permitisse isso... como estaria que a gente estaria!?*

Eu acho que o percentual de resíduo de soja gerado é grande, porque na realidade, é o seguinte...nesse monte de resíduo gerado tem soja in natura ali, soja integral ... então, temos que pensar assim..quanto dessa soja eu ainda consigo ventilar/retirar e direcionar ela para extração de óleo ou geração de farelo (produto mesmo). Quanto disso eu estou colocando como resíduo ... são como eu pensasse assim ... eu vou fazer um produto e usa farinha mas, essa farinha não está servindo. Mas, eu estou usando 100g de farinha num saquinho de um quilo... eu não posso jogar isso, eu não posso dar o destino como resíduo, eu reutilizo no próximo produto ... ah mas, vai carunchar, então eu dou um jeito de aumentar o tamanho do bolo.

Entrevistador: 8) No seu conhecimento, qual é a disposição final, atualmente, realizada para esse resíduo de soja? Que outros destinos você imagina para esse resíduo? Qual seria a viabilidade para implementar a geração de co-produtos a partir da soja.

Entrevistado C: *Sim, com certeza eu vejo viabilidade sim de gerar co-produtos. Como eu já havia falado existe muita soja íntegra, no resíduo e, outros compostos ainda que a gente nem tem idéia ainda. Quando a gente fala de farelo de soja, quando faz-se a extração de óleo de soja a gente gera farelo de soja, farelo é o produto principal? Ou o óleo é o produto principal? Ou os dois são produtos principais, aí eu já não tenho resíduo então veja que estão utilizando 100% da*

soja in natura, ou seja, então eu não tenho resíduo ou não tenho muito pouco resíduo ... hoje nós estamos gerando é muito resíduo rico.

Entrevistador: 9) Como você vê a inclusão da Coplacana como uma incentivadora de projetos inovadores na área de sustentabilidade? E, no caso, da valorização dos resíduos agroindustriais da soja?

Entrevistado C: *Eu estou na Coplacana há 25 anos e, você sabe que eu não consegui um ano sequer de um marasmo dentro da Cooperativa ou dentro da Associação, com minha passagem aqui sempre teve um passo ... Eu posso dizer que esses 25 anos foram exponenciais na Coplacana, em termos de crescimento pessoal, de negócios, de diversificação de culturas agrícolas e ou agropecuárias do nosso negócio mais para isso eu também tenho que diversificar a cultura da cabeça das pessoas, dos colaboradores da diretoria de cima para baixo em cem por cento do negócio. Porque, na realidade quando eu diversifico eu preciso de gente diferente...eu pensava só cana, eu preciso de alguém que pense soja, mas alguém que pense em laboratório, alguém que pense em resíduo, alguém que pense em inovar para isso a gente precisa inovar e, um dos pilares da ação do planejamento estratégico.*

Entrevistador: Interessante que você mapeia em todos os anos da Coplacana que houve práticas sustentáveis termos econômicos, políticos e sociais e hoje tendo mais um departamento específico que cuida de inovação não só de sustentabilidade, mas parte tecnológica e outras partes. O que você acha desse departamento?

Inovação, esse pilar é provocação! É uma provocação! Eu voltei para academia em 2003 para fazer mestrado porque eu queria reaprender...reaprender a estudar, eu queria reaprender enxergar coisas novas, pesquisar, a leitura, como fazer ... como entender, eu tenho que interpretar...eu queria sentar no banco de novo porque eu preciso aprender assistir aula, eu precisava reaprender a respeitar o professor, ou seja, tem muitas coisas novas a aprender sempre! E isso faz parte desse grande negócio. Eu acho que a Coplacana - Orgulho do Agro está muito voltada para esse equilíbrio para sustentabilidade nos três pilares ambiental, social e econômico. Não tem como fugir!

Entrevistador: 10) Na sua perspectiva, qual a importância para a Coplacana de estudar ou inovar em projetos no âmbito sustentável.

Entrevistado C: *Chegando nesses 25 anos eu posso te dizer o seguinte, eu enquanto um profissional que estou aqui a bastante tempo, vestindo essa camisa ... meio apaixonado como o que eu faço... Imagina ... chegar até o planejamento estratégico, um dos pilares do nosso planejamento estratégico que homologado agora começo do ano de 2018, em Janeiro, foi justamente, o pilar de inovação, a gente precisa ter gente e pensando em inovar porque isso faz parte da sustentabilidade ... faz parte da sustentação do nosso negócio. Sustentação em vários sentindo, nos três pilares ... e, se é pilar é o que sustenta...pilar segura teto, a base formada tem setenta anos, a base é a Coplacana, a base é a cultura...a base é que desde os fundadores fizeram para ter essa base aqui. O nosso papel é sustentar todo esse teto, toda essa cobertura, melhorando, inserindo pilares de sustentação porque o negócio vai emendando aí. A inovação tem projetos voltados para o boitel com a melhoria de potencial de carcaça e produção de carne do próprio gado que vai lá. E, isso tem um reflexo direto na nossa produção de farelo na Unidade de Grãos, um gado convertendo mais, ele fica menos dias no Confinamento é sinal que eu gasto menos resíduo, menos comida, diminuo custos e ao mesmo tempo é, ambientalmente, correto ... porque eu diminuo resíduo (esterco) de um gado que não está convertendo. Veja bem, tudo isso é mensurável se a gente precisar. E, esses projetos de inovação vem com agricultura de precisão, voltado para a tecnologia; vem em laboratório, nós estamos com um projeto no laboratório de solos também que vamos ter uma diminuição muito grande de alguns processos internos que podem gerar efluentes, então nós vamos diminuir isso, ou seja, ambientalmente, correto. E aí, dentro do quesito planejamento estratégico chama-se planejar a sua rota, corrigir a tua rota, porque o trilho já está posto, o rumo já foi dado e, eu estou ajustando, então o trilho tem que estar no rumo, arrumar os desafios, isso é planejar! E, para planejar eu preciso ter uma cultura ... as cabeças precisam estar mais abertas, as pessoas precisam entender que a Coplacana tem que se eternizar. A empresa tem que se eternizar, eu passo, nós colaboradores passaremos mas, que dirá se um dia alguém daqui a 10, 15 anos sei lá estiver aqui e falar assim ... o que eu fiz aqui!? Então, a gente tem que deixar um legado, é estar planejado, através da cultura da sustentabilidade do nosso negócio; usar as verbas corretamente, o aprimoramento da equipe ... Porque meio ambiente, ser ambientalmente correto, não é levantar a bandeira ... isso para mim é ideologia, é dogmático eu não comungo muito bem com isso ... agora a pessoa respeitando a parte ambiental ela melhora como gente, ela aprende a respeitar muito mais o alheio mas, meio ambiente também dá emprego e para tudo isso eu preciso ter dinheiro, eu preciso ter esse equilíbrio. Então, eu posso te dizer com muita segurança que nós estamos bem*

acima de 7,5 estou ali nos 8,0 mas, estou buscando o 10. Na medida em que o mundo vai mudando as necessidades vão mudando então esse 10 é meta. Temos que ter meta para tudo, inclusive meta de crescimento e, para crescer, eu não consigo crescer fora do que é sustentável, desse equilíbrio chamado sustentabilidade.

Entrevistador: 1) Como você entende o termo sustentabilidade?

Entrevistado D: *Eu acho que hoje é o termo que está em mais evidência... você sabe a cobrança não só nossa aqui como diretor, empresário e, sim também para o futuro dos nossos filhos no que se refere no que nós pensamos no futuro para nossos filhos e netos em termos de sustentabilidade sabendo que o homem agride muito o nosso ambiente, o nosso meio ambiente...nós temos três fatores fundamentais que é a água, solo e o ar e isso cada vez mais com a industrialização é inevitável a contaminação e para isso nós precisamos agora sim a começarmos a ter ações que comprometa muito menos, seja desde o plantio da lavoura desde a utilização de um veículo até na indústria quando você está produzindo algo que a gente sabe que é para desenvolvimento mas, temos sim cada vez mais que adotar as melhores práticas da sustentabilidade e para isso nós vamos ser cobrados. Existe hoje ONGS especializadas nesses termos que vão cobrar. Nós sabemos que o Brasil embora tenha hoje em termos de agricultura, maior área verde de vegetação mundial cerca de 60%, enquanto outros países tem 2 a 3% de área...mas, nós podemos avançar no desmatamento por causa disso ou parar a industrialização. Então, sempre o termo nós temos que ter sempre o bom senso quando se tratar em qualquer empreendimento em cima da sustentabilidade.*

Entrevistador: 2) Fale sobre a política de gestão de sustentabilidade na Coplacana.

Entrevistado D: *A Coplacana é uma das empresas que trabalha com a venda de produtos agrícolas, defensivos agrícolas que é altamente agressivo para o solo e para a água e para o ar na pulverização. Então, sim nós temos que ter as normas práticas, os nossos agrônomos e técnicos agrícolas saber orientar o nosso produtor e respeitar a necessidade que a lei exige, tem as dosagens certas para aplicação na área da produção. Há reuniões como os nossos agrônomos e técnicos agrícolas para fazermos essa aplicação o mais correto possível ... ocorre sim erro na aplicação, vazamentos de produtos mas, tentamos minimizar o máximo possível.*

Entrevistador: 3) No seu ponto de vista, qual a importância da sustentabilidade para a Coplacana?

Entrevistado D: *Muito importante, dentro da organização da Cooperativa nós temos a Matriz mais vinte e quatro filiais onde nós temos os agrônomos fazendo a recomendação de aplicação para a dosagem de defensivos agrícolas adequada. Temos reuniões periódicas para avaliar a conduta dos nossos agrônomos se essas recomendações estão sendo feitas de forma correta. Até hoje, não tivemos reclamações com relação à isso, a Cooperativa estão completando nesse ano de 2018, 70 anos e, cada vez mais temos essa preocupação da nossa estrutura, em cada abertura de filial, a gente procura está dentro de todos os parâmetros de responsabilidade.*

Entrevistador: 4) Na sua visão, qual a participação e empenho da alta gestão (presidente, vice-presidente, diretor, gerente e superintendente) em inserir a sustentabilidade na cultura organizacional da Coplacana?

Entrevistado D: *São 70 anos nós trabalhando sempre com uma diretoria eleita e o processo hoje vem cobrando não só Cooperativas, grandes empresas particulares e Multinacionais é a governança dentro da empresa. Porque? Não é mais uma pessoa ou um diretor que decide as questões da organização. Esse processo vem a dar fortalecimento desde que o seu CEO e o seus conselheiros estejam engajados para fazer o melhor para empresa porque ele tem que ter conhecimento do assunto que vai vir ... Isso para nós é uma aprendizagem, nós estamos trabalhando nisso, o ano passado nós tivemos que mexer no estatuto para criar eleita que já era e agora o conselho de diretores, a diretoria contratada. Estamos com dois diretores novos onde eles fazem toda a parte executiva... aí entra o papel do conselho realizar o planejamento estratégico da empresa e com esses diretores contratados fazer cumprir, rigorosamente, o planejamento estratégico ano a ano, pois nós fizemos agora em 2018 mas, para cinco anos mas, renovado a cada ano aí sim entra o papel do estratégico dos diretores, ou seja, no planejamento temos que acompanhar e cobrar que esses diretores contratados executem perfeitamente esse processo. Assim, nós criamos pilares dentro organização: rentabilidade, inovação tecnológica, o bom entendimento dos colaboradores que é fundamental você ter uma inserção criativa, ou seja, que os colaboradores se sintam bem para se trabalhar. É difícil uma empresa que se tenha prazer em trabalhar ... aqui nós trabalhamos a questão a humanização dentro da Cooperativa, isso muda muito o rendimento dentro da empresa, nós queremos que os nossos colaboradores se sintam como uma família. Esse é o nosso ideal,*

não é tão simples assim de se trabalhar mas, o objetivo da Cooperativa é ter essa nova filosofia de governança e fazer com que dê certo. Logo, estamos trabalhando forte para isso, fazendo cursos. E, estamos constantemente dando oportunidade ao nosso colaborador de crescer no conhecimento e nós também temos esse mesmo intuito de cada vez mais aprender a trabalhar nesse nível de organização governamental que nós estamos implementando a partir desse ano.

Entrevistador: 5) Para você, qual o estágio que se encontra a cultura organizacional sustentável na Coplacana? Pontue de 0 a 10.

Entrevistado D: *Eu acredito que nós já estamos em torno 60 a 70% na organização em relação a essa questão mas, estamos indo para 100% quando você se fala de sustentabilidade, em termos de agressão (nós temos preparo de solo, nós temos a conservação de solo, que é muito importante (isso ocorre no preparo de solo para poder conter as águas senão vai abrir erosão e vai ter contaminação). Não dá para controlar 100% mas, cerca de 60 a 70% é aonde a Cooperativa está inserida.*

Entrevistador: 6) Qual (is) o(s) problema(s) enfrentado(s) com o descarte de resíduos agroindustriais, gerados na Coplacana? Como poderia ser melhorada essa questão?

Entrevistado D: *Não temos tantos problemas com descarte de resíduos agroindustriais. Nossa maior preocupação é o descarte embalagens de defensivos... e isso é uma preocupação muito grande desse que começou a campanha pelo INPEV, ANDAV de a gente fazer orientação da triplice lavagem para os produtores. Hoje isso é obrigatório os produtores recolher as embalagens e após o uso fazer a orientação da triplice lavagem dessa embalagem para depois essa ser retornável e reciclável. Para isso temos uma central de embalagens, nós fazemos isso com perfeição, criamos alguns dias de coletas itinerantes. Temos o laboratório de solos que gera muito resíduos mas, temos profissionais da área de química que destinam esses resíduos corretamente. Na industrialização de ração também se tiver algum resíduo contaminante a gente dá destinação correta.*

Entrevistador: 7) Em relação ao mercado da soja, há resíduos gerados com o beneficiamento do produto. Você tem conhecimento da quantidade de resíduos de soja gerado na Unidade de Grãos? Se, sim, cite quantidade aproximada em tonelada, percentual, etc.

Entrevistado D: *Os resíduos da soja e milho são de grandes quantidades, tanto que são utilizados para alimentação dos animais do Confinamento.*

Entrevistador: 8) No seu conhecimento, qual é a disposição final, atualmente, realizada para esse resíduo de soja? Que outros destinos você imagina para esse resíduo? Qual seria a viabilidade para implementar a geração de co-produtos a partir da soja.

Entrevistado D: *Os resíduos da soja e milho. A soja a gente processa que obtemos dois produtos: farelo e óleo mas, também tem os resíduos. O milho vai para fabricação de ração. O recebimento de grãos geram resíduos mas, nós já criamos o confinamento pensando em reutilizar esses resíduos, pois é importante como nós vemos pelas análises que são resíduos ricos em proteínas. Não podemos descartar um material desse orgânico, se dá para utilizar na alimentação animal desde que com qualidade controlada. Esses resíduos são processados através da secagem para não ter problema de contaminação pois, como é um resíduo não há tanta qualidade como os produtos industrializados. Mas, deve se ter igualmente cuidado pois, é utilizado para alimentação animal ... e se você der um resíduo contaminado o animal pode até chegar a óbito ou a diminuição do rendimento da engorda dele....não é o que a Cooperativa procura fazer. Então, nós temos sim essa a preocupação de cuidar desse resíduo para que ele seja um alimento saudável e possa agregar valor à nossa ração.*

E nesse sentido, temos interesse de viabilizar novos produtos. E nós já estamos trabalhando em cima disso, estamos iniciando com a inovação tecnológica ... como você está acompanhando as startups estão vindo muito forte nesses últimos anos e como nós sentimos que tem muitas empresas querendo apresentar seu produto e falando que era vantajoso e vimos a necessidade de ter alguém, um departamento. Então, nós criamos hoje dentro da Cooperativa um setor de Inovação Tecnológica, isso para gente poder ter um pessoa que é o Klever, um gestor para receber, primeiramente, essas empresas, verificar o que estas tem a ver com a agricultura, se tem a ver com análise de solo porque hoje ainda nós agredimos muito o solo com análise, a demora dessas análises é grande e, produz muito resíduos contaminantes. Estamos com uma startup entrando com gente que tem um equipamento que faz análise através da técnica fotônica conseguimos detectar os mesmo parâmetros de análise do solo com a mesma precisão de resultado das análises convencionais, isso trará economia de tempo e gerar menos resíduos de laboratório. E nós podemos entrar também na área de análise dos nutrientes do resíduo da soja. É para isso que temos um coordenador dessa área de inovação, para filtrar as empresas, ele fará

uma análise e o que for realmente interessante a Cooperativa vai poder até fazer um aporte financeiro para antecipar essas startup, sair do embrião e tornar uma empresa com viabilidade afim de entregar para os nossos produtores e a quem precisar. Então, essa é uma preocupação da Cooperativa, de também filtrar e trazer empresas boas porque como startup ela está embrionário, ou seja, está vindo para acontecer então, a Cooperativa tem a função também de auxiliar àquelas que vão trazer benefícios dentro da área que a Cooperativa atua, por exemplo, resíduo de soja e milho, análise de solo, na área do Confinamento (já existe uma startup nessa área fazendo avaliação de carcaça) então nessas áreas a Cooperativa está investindo e com muito desejo de fazer acontecer o melhor e o mais rápido possível.

Entrevistador: 9) Como você vê a inclusão da Coplacana como uma incentivadora de projetos inovadores na área de sustentabilidade? E, no caso, da valorização dos resíduos agroindustriais da soja?

Entrevistado D: *Fui fundamental a partir que começamos a trabalhar com o resíduo de soja e a pesquisa junto ... pela legislação não podemos ter mais de 1% de impureza na soja e nós estamos dentro desses parâmetros técnicos de qualidade. E outra coisa que é muito rentável, é um resíduo que você pode fazer uma receita, olha a importância disso! Estamos também com outro projeto agora no boitel, pois lá temos o resíduo que é o esterco do gado e para isso nós vamos fazer um projeto, um trabalho de fazer uma compostagem, um enriquecimento desse resíduo e deixar que ele deixe de ser contaminante, pobre ... e, sim venha a ser um fertilizante mineral para o solo, para o plantio não só da cana ou qualquer cultura da soja. Por isso são importantes essas inovações que estão vindo ... Nós estamos tentando trabalhar com o lixo orgânico da cidade, onde tem-se o composto orgânico e nós também podemos enriquecer o esse composto orgânico e trazer como fertilizantes para os nossos produtores. Então, é muito importante acompanhar o resíduo que sai dentro da produção do nosso setor do agronegócio e, esse ser convertido em adubação e em fertilizantes do que simplesmente um resíduo que você tenha que descartar, ter que jogar fora.*

Entrevistador: 10) Na sua perspectiva, qual a importância para a Coplacana de estudar ou inovar em projetos no âmbito sustentável.

Entrevistado D: *Então, como estava falando é trazer todo conhecimento, inovação dentro da empresa e disseminar para os colaboradores. É essa nossa preocupação! Eu trouxe*

um conhecimento quando eu estive visitando o Japão, por exemplo, lá toda a consciência da cultura japonesa é de não misturar lixo orgânico e reciclável (vidro, metal), o lixo é separado já dentro de casa para colocar na rua, porque esse lixo não é recolhido e a pessoa é multada por isso ... quer dizer a educação bem feita nos dá exemplo também que o Brasil que hoje nós não temos esse padrão mas podemos chegar lá para isso temos que começar isso dentro de casa e na empresa para gente poder mostrar isso.