

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO (PPGA)  
MESTRADO PROFISSIONAL**

**VIABILIDADE FINANCEIRA E COMERCIAL DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL  
PRODUZIDO A PARTIR DO ÓLEO PROVENIENTE DOS RESÍDUOS DOS  
FRANGOS DE CORTE DE ABATEDOUROS DE UMA COOPERATIVA DA  
REGIÃO DE CASCAVEL NO PARANÁ**

**VINICIUS THOMAS BACK**

**CASCAVEL**

**2017**

**Vinicius Thomas Back**

**VIABILIDADE FINANCEIRA E COMERCIAL DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL  
PRODUZIDO A PARTIR DO ÓLEO PROVENIENTE DOS RESÍDUOS DOS  
FRANGOS DE CORTE DE ABATEDOUROS DE UMA COOPERATIVA DA  
REGIÃO DE CASCAVEL NO PARANÁ**

**THE VERIFYING OF FINANCIAL AND COMMERCIAL VIABILITY TO  
PRODUCING BIODIESEL USING WASTE CHICKEN OIL OF ONE  
SLAUGHTERHOUSE LOCATED IN CASCAVEL REGION IN THE STATE OF  
PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) – Mestrado Profissional: da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Administração**.

Orientador: Professora Doutora Loreni Teresinha Brandalise.

Co-orientador: Professor Doutor Geysler Rogis Flor Bertolini.

**Cascavel - PR**

**2017**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

B122v Back, Vinicius Thomas  
Viabilidade financeira e comercial da produção de biodiesel produzido a partir do óleo proveniente dos resíduos dos frangos de corte de abatedouros de uma cooperativa da região de Cascavel no Paraná. / Vinicius Thomas Back.— Cascavel , 2017.  
95 f.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Loreni Teresinha Brandalise  
Coorientador: Prof. Dr. Geysler Rogis Flor Bertolini

Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, 2017  
Programa de Pós-Graduação em Administração

1. Administração. I. Brandalise, Loreni Teresinha. II. Bertolini, Geysler Rogis Flor. III. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. IV. Título.

658 CDD 20.ed.  
12899 CIP – NBR



**unioeste**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Cascavel CNPJ 78680337/0002-65  
Rua Universitária, 2069 - Jardim Universitário - Cx. P. 000711 - CEP 85819-110  
Fone:(45) 3220-3000 - Fax:(45) 3324-4566 - Cascavel - Paraná

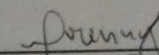


**PARANÁ**  
GOVERNO DO ESTADO

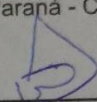
## VINICIUS THOMAS BACK

Viabilidade financeira e comercial da produção de biodiesel produzido a partir do óleo proveniente dos resíduos de frangos de corte de abatedouros de cooperativas localizadas na região de Cascavel no Paraná

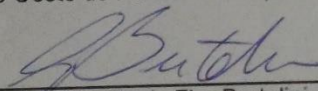
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Administração, área de concentração Competitividade e Sustentabilidade, linha de pesquisa Sustentabilidade No Agronegócio, APROVADO (A) pela seguinte banca examinadora:

  
Orientador(a) Loreni Teresinha Brandalise

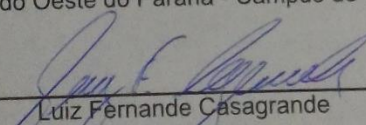
Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

  
Denis Dall'Asta

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

  
Geysler Rogis Flor Bertolini

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

  
Luiz Fernando Casagrande

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus de Pato Branco (UTFPR)

Cascavel, 23 de fevereiro de 2017

## DEDICATÓRIA

*À minha mãe Terezinha da Rosa Back e ao meu pai Alfredo Back, por todo o amor e a educação que me deram. À meu irmão Renan Wiliam Back, pelo companheirismo e apoio.*

## RESUMO

O avanço tecnológico exige um aumento no consumo de combustíveis, principalmente de combustíveis fósseis, que além de serem esgotáveis, são altamente prejudiciais ao meio ambiente, portanto, existe a inerente necessidade da produção de combustíveis alternativos. O presente estudo tem por objetivo verificar a viabilidade financeira e comercial de produzir biodiesel utilizando o óleo de frango residual de abatedouros localizados na região de Cascavel no estado do Paraná, e identificar a percepção do consumidor em relação a esta fonte de energia. Foi realizada uma revisão de literatura com relação aos temas abordados no estudo. Para verificação da viabilidade financeira foi realizada uma adaptação do modelo de Bertolini *et al.* (2012), o qual foi aplicado à uma cooperativa localizada na região da cidade de Cascavel e para a análise da percepção dos consumidores com relação à produção de biodiesel foi utilizada uma adaptação do modelo VAPERCOM de Brandalise (2008), aplicada aos potenciais usuários do biodiesel, ou seja, proprietários de veículos movidos a diesel, caminhões e caminhonetes. Os resultados, apontam que não existe viabilidade financeira e comercial para a cooperativa em estudo produzir o biodiesel, pois caso a mesma utilize a gordura e óleo de vísceras para produção do biodiesel, a mesma deve adquirir óleo de soja para produção de ração animal, atualmente o óleo de soja é R\$ 1,33 mais caro do que o valor para produzir o biodiesel. Com relação à análise da percepção ambiental dos possíveis consumidores do biodiesel, constatou-se que os mesmos possuem fraca preocupação com relação às características do ciclo de vida do combustível que consomem.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, agronegócio, biodiesel de frango, energias renováveis, competitividade.

## ABSTRACT

Technological advance requires an increase in the consumption of fuels, mainly of fossil fuels, that besides being exhaustible, are highly harmful to the environment, therefore, there is inherent need of the production of alternative fuels. The present study aims to verify the financial and commercial feasibility of producing biodiesel using the residual chicken oil from slaughterhouses located in the region of Cascavel in the state of Paraná, and to identify the consumer's perception regarding this energy source. A literature review was carried out regarding the themes addressed in the study. To verify financial viability, an adaptation of the model of Bertolini et al. (2012), which was applied to a cooperative located in the region of the city of rattlesnake and for the analysis of consumer perception regarding biodiesel production an adaptation of the VAPERCOM model of Brandalise (2008) was used, applied to the potential users of the Biodiesel, ie owners of diesel-powered vehicles, trucks and vans. The results indicate that there is no financial and commercial feasibility for the cooperative under study to produce biodiesel, because if it uses the fat and oil of viscera to produce biodiesel, it must acquire soybean oil for the production of animal feed, currently Soybean oil is R \$ 1.33 more expensive than the value to produce biodiesel. Regarding the analysis of the environmental perception of the potential consumers of biodiesel, it was verified that they have a low concern regarding the characteristics of the life cycle of the fuel they consume.

**Keywords:** Sustainability, agribusiness, biodiesel, chicken biodiesel, renewable energy.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida do produto .....	41
Figura 2. Modelo VAPERCOM .....	43
Figura 3. Mapa efetivo de galináceos do Paraná .....	53
Figura 4. Capacidade produtiva de abate de aves da Cooperativa .....	54
Figura 5. Capacidade produtiva de óleo de vísceras e gorduras do abate de aves da Cooperativa.....	56
Figura 6. Gênero dos respondentes .....	58
Figura 7. Faixa etária dos respondentes.....	59
Figura 8. Escolaridade dos respondentes.....	60
Figura 9. Renda familiar dos respondentes .....	61
Figura 10. Onde os respondentes obtêm informações referentes às questões ambientais.....	62
Figura 11. Conhecimento dos respondentes sobre o significado de ACV .....	63
Figura 12. Conhecimento dos respondentes sobre os impactos ambientais do diesel.....	64
Figura 13. Disposição em adquirir o biodiesel produzido a partir da gordura e vísceras de frangos de abatedouros .....	69
Figura 14. Resultados da preocupação dos amostrados com relação as etapas da ACV .....	72
Figura 15. Resultados da preocupação dos amostrados com relação as etapas da ACV .....	73
Figura 16. Processo de transesterificação.....	78



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Consumo de biocombustíveis .....	36
Tabela 2: Etapas da ACV e aspectos ambientais relacionados .....	41
Tabela 3: Características do produto nas principais etapas da ACV .....	42
Tabela 4: Classificação do grau de percepção ambiental .....	45
Tabela 5: Classificação do comportamento de compra e consumo ecológico .....	45
Tabela 6: Classificação da preocupação do consumidor em relação à ACV .....	46
Tabela 7: Números da exportação de carne de frango do Brasil .....	51
Tabela 8: Ranking de abate de frangos de corte .....	52
Tabela 9: Números da exportação de carne de frango do Paraná.....	54
Tabela 10: Ranking de exportação de carne de frangos de corte .....	55
Tabela 11: Características do biodiesel de gordura e vísceras de frango nas principais etapas da ACV .....	57
Tabela 12: Resultados do Conjunto 2 – Percepção Ambiental .....	65
Tabela 13: Resultado da classificação do grau de percepção ambiental .....	66
Tabela 14: Resultado do Conjunto 3 – Consumo Ecológico.....	67
Tabela 15: Resultado da classificação do comportamento de compra e consumo ecológico ..	68
Tabela 16: Resultados do Conjunto 4 – Etapas da ACV .....	70
Tabela 17: Resultado da classificação da preocupação do consumidor em relação à ACV ....	71
Tabela 18: Resultado da classificação da preocupação do consumidor em relação à ACV ....	72
Tabela 19: Escolaridade x disposição em adquirir o biodiesel.....	74
Tabela 20: Renda familiar x disposição em adquirir o biodiesel .....	75
Tabela 21: Gênero x disposição em pagar a mais por um produto ecologicamente correto ....	76
Tabela 22: Custos estimados para implantação de usina de produção de biodiesel.....	77
Tabela 23: Custos estimados para produção de biodiesel .....	78
Tabela 24: Custo por litro de cada matéria prima .....	79
Tabela 25: Consumo de diesel para abastecimento da frota e postos de combustíveis .....	80
Tabela 26: Custo para compra de diesel para abastecimento da frota e postos de combustíveis .....	80
Tabela 27: Custo fabricação de biodiesel para abastecimento da frota e postos de combustíveis .....	81
Tabela 28: Fluxo de caixa descontado do projeto .....	82

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA .....	15
1.1.1	Questão de Pesquisa .....	16
1.2	OBJETIVOS .....	16
1.2.1	Geral .....	16
1.2.2	Específicos.....	16
1.3	JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICA .....	17
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	17
<b>2</b>	<b>REFERÊNCIAS TEÓRICAS E PRÁTICAS .....</b>	<b>19</b>
2.1	SUSTENTABILIDADE.....	19
2.2	FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEL.....	21
2.2.1	Energia eólica .....	22
2.2.2	Energia solar .....	23
2.2.3	Energia hídrica.....	23
2.2.4	Energia marinha.....	24
2.2.5	Energia geotérmica .....	25
2.2.6	Biodiesel .....	25
2.3	ESTUDOS SOBRE O BIODIESEL.....	27
2.4	PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS .....	32
2.5	BIODIESEL DE GORDURA DE FRANGO.....	33
2.6	EXPERIÊNCIAS SIMILARES NO BRASIL E NO MUNDO .....	35
<b>3</b>	<b>MÉTODO E TÉCNICAS DE PESQUISA .....</b>	<b>38</b>
3.1	DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	38
3.2	PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS.....	39

3.2.1	Modelo VAPERCOM .....	40
3.3	PROCEDIMENTOS E ANÁLISE DE DADOS .....	47
3.4	LIMITAÇÕES DOS MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA .....	48
<b>4</b>	<b>CONTEXTO DO PROJETO .....</b>	<b>49</b>
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	49
4.2	CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO/PROBLEMA ANALISADO.....	49
<b>5</b>	<b>ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>51</b>
5.1	POTENCIAL PRODUTIVO DE FRANGOS E ÓLEO DE VÍSCERAS DA COOPERATIVA LOCALIZADA NA REGIÃO DE CASCAVEL, E DO PARANÁ.....	51
5.2	APLICAÇÃO DO MODELO VAPERCOM .....	56
5.2.1	Conjunto 1 – Caracterização pesquisado.....	58
5.2.2	Conjunto 2 – Percepção ambiental .....	64
5.2.3	Conjunto 3 – Consumo ecológico .....	66
5.2.4	Identificação das discrepâncias entre as características do produto e as características que o consumidor percebe .....	71
5.3	VIABILIDADE DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL UTILIZANDO GORDURA E ÓLEO RESIDUAL DO ABATE DE FRANGOS.....	76
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>84</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>87</b>
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO.....</b>	<b>94</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No decorrer dos últimos trezentos anos a humanidade passou por um desenvolvimento tecnológico ímpar, pois, em nenhum outro momento da história foram realizadas tantas descobertas científicas que proporcionaram uma incrível capacidade de produção e de controle de elementos naturais, porém, é conjuntamente com o momento em que o ser humano gerou mais meios que podem leva-lo à extinção, devido ao processo de contaminação excessiva do meio ambiente. Portanto, é essencial compreender esse momento histórico da humanidade e sua interação com a natureza (Dias, 2011).

A necessidade de sobreviver fez o ser humano buscar a evolução e seu desenvolvimento, esse processo incidiu na descoberta da energia para produção de bens e para a realização de serviços (Bulhões & Mussolin, 2014). O ser humano multiplicou-se e dominou todo o globo, isso ocorreu com o dispêndio de muita energia. Inicialmente, o homem primitivo utilizava-se dos animais para tração e criação de energia, com o decorrer dos anos e com o domínio do fogo, aumentou-se, conseqüentemente, a produção conjuntamente com a necessidade de mais energia (Goldemberg & Lucon, 2007).

Para Goldemberg e Lucon (2007) o início da Idade Moderna caracterizou a utilização da força da natureza como fonte de energia, com a utilização de quedas d'água e moinhos de ventos para realização de tarefas, assim como se utilizava a energia fóssil, mas em pequena quantidade. Porém, é com o advento da Revolução Industrial que a necessidade de energia realmente aumenta, sendo que o mundo nunca mais rompeu a dependência da utilização do petróleo como forma de energia.

De acordo com o Portal Brasileiro de Energias Renováveis (2015), as fontes de energia podem ser classificadas de duas maneiras: renováveis e não renováveis. As fontes não renováveis são: o petróleo e seus derivados, o gás natural, o carvão mineral e o urânio; as fontes de energia renováveis são: o biocombustível, o biodiesel, o etanol e o hidrogênio, o biogás, a biomassa, a energia eólica, a energia geotérmica, a energia hidrelétrica, a energia solar e a energia do mar. Caso ocorra a utilização e a exploração em demasia dos recursos naturais, existe a possibilidade de que esses recursos se esgotem em algum momento, levando à extinção dos mesmos, visto que o ar, a água e a terra possuem capacidade limitada de absorção de resíduos humanos e extração de recursos. Esta problemática está em pauta em administrações públicas,

assim como as pessoas estão cada vez mais interessadas no tema (Santos, Nazzari & Rissato, 2012).

Primeiramente deve-se estabelecer a diferença entre fonte de energia renovável e fonte de energia alternativa, pois, a energia alternativa pode ser caracterizada como uma fonte energética que substitui a fonte convencional, não sendo necessariamente renovável e ambientalmente correta, por outro lado, uma fonte de energia renovável é caracterizada como sendo oriunda de recursos naturais que possuam a capacidade de manutenção de seu potencial energético, não havendo a diminuição de seu potencial existente, deve ser uma fonte de energia que traga menor prejuízo ao meio ambiente, conjuntamente com a preservação dos atuais estoques de energias habituais (Maio, 2014).

As crises energéticas durante os anos setenta, e as subsequentes crises econômicas, evidenciaram a importância da energia para segurança da economia de uma nação. Tais fatos levaram alguns países, precursores no desenvolvimento de energias renováveis, como a Alemanha, Dinamarca, Espanha e os Estados Unidos, a identificar uma oportunidade de mercado para criação e implantação de fontes renováveis de energia, assim como, contribuíram para evidenciar a necessidade de energias limpas devido às mudanças climáticas que estavam ocorrendo durante o período (*Renewable Energy Policy Network For The Twenty-First Century* [REN], 2014).

A sustentabilidade não pode ser compreendida apenas como um discurso referente à ecologia e economia, mas é uma argumentação ideológica e política, demandando um processo de investigação crítica, considerando diversas variáveis, como forças econômicas, sociais, tecnológicas, políticas, culturais, além de quesitos ambientais, que podem ser benéficas e auxiliarem a sustentabilidade, ou até mesmo, impedirem a sua ocorrência (Brunstein, Scartezini & Rodrigues, 2012).

Na primeira década do século XXI, houve um grande aumento nos investimentos e na capacidade de produção de energia renovável em todo o mundo, servindo de fonte de energia para diversos setores, como transporte e produção, com a utilização da energia solar e eólica, conjuntamente ao aumento da utilização de biodiesel. O emprego de fontes renováveis, além de garantir a oferta de energia para a demanda existente, também, garante a manutenção dos índices de sustentabilidade (REN, 2014; Maio, 2014).

A energia da biomassa pode ser aproveitada de diversas formas, a mais utilizada é por meio da queima, com a produção de vapor e geração de eletricidade, assim como pode ser utilizada na produção de combustíveis líquidos, como o etanol. É indispensável um estudo

critérios prévios do ecossistema para viabilidade de um projeto de biomassa, especialmente no caso de uma monocultura intensiva (Gavronski, 2007).

No Brasil, a utilização do etanol como alternativa aos combustíveis fósseis é uma realidade, cerca de 40% de todo combustível automotivo utilizado no país é proveniente do etanol produzido a partir da cana de açúcar, além da fixação dos níveis da mistura do álcool anidro à gasolina comercializada que é prefixada entre 20% à 27%, conforme regulamentação do Governo Federal Brasileiro, além da disponibilidade do produto para mistura. O crescimento da produção e comercialização de veículos bicombustíveis, também é resultado da política brasileira da utilização de etanol, dando possibilidade aos consumidores em escolher qual o combustível utilizar (Belini, 2010).

Como tange Furtado (2010), a biomassa dispõe várias possibilidades de utilização e contribuição parcial tanto na produção de biocombustíveis como na cogeração a partir de resíduos agrícolas, descartando a utilização da queima de lenha, pela utilização do biogás proveniente de resíduos de lixo urbano e de dejetos e gordura de animais. Assim como pode ser utilizada para geração de biocombustíveis líquidos como o etanol. É fundamental que existam investimentos que possibilitem as condições propícias para a produção de biodiesel, ampliando sua participação na matriz energética brasileira (Maio, 2014).

O crescimento do conhecimento e do interesse da população sobre as questões ambientais desenvolveu um novo padrão de comportamento dos consumidores, que utilizam a variável ambiental como um de seus critérios de tomada de decisão para aquisição de bens ou serviços, com isso, a produção ou oferta de um bem ou serviço, que se enquadre como ambientalmente correto, transformou-se em uma vantagem competitiva no mercado. A imagem de uma empresa corresponde à percepção que os clientes possuem da mesma, e que é transmitida ao mercado, com isso, a forma como a empresa lida com as questões ambientais tornou-se uma diferenciação, pois cria uma imagem de maior prestígio da empresa ambientalmente correta junto aos clientes (Bertolini, Brandalise, Rojo & Lezana, 2013).

O aumento da discussão da sustentabilidade promove uma alternativa de mercado, em que as empresas podem buscar um posicionamento ecológico, pois o posicionamento do produto é definido conforme o consumidor define suas características e o diferencia dos demais produtos ofertados no mercado pelos concorrentes, tornando-se um valor a mais percebido pelo consumidor, tornando-se uma vantagem. O produto ecológico já possui um diferencial competitivo que facilita um posicionamento no mercado, transformando a imagem da empresa, como uma organização que se preocupa com o meio ambiente e onde a mesma está inserida, criando valor a imagem da empresa perante os clientes (Dias, 2011).

## 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

De acordo com Gavronski (2007), a demanda por energia é crescente devido ao aumento da população e do padrão de vida dos indivíduos de países em desenvolvimento. Assim, o papel da área de energia é atender toda esta demanda de forma ambientalmente correta e de forma sustentável, com a utilização de fontes de energia abundantes e seguras ao meio ambiente, provenientes de fontes renováveis, tornando a manutenção do desenvolvimento sustentável um dos maiores desafios da sociedade atual.

A discussão com relação à busca de fontes alternativas de energia evidencia a importância da sustentabilidade do ambiente, reforçando que as fontes de energia renováveis devem ser mais utilizadas e melhoradas, como por exemplo, a maior utilização da lenha replantada, energias provenientes de culturas energéticas como a cana-de-açúcar e óleos vegetais, para criação de biocombustíveis (etanol e biodiesel), termelétricidade e calor, a energia solar, geotermal, eólica, maremotriz e das ondas são opções de fontes de energia renováveis (Goldemberg & Lucon, 2007).

A utilização de fontes renováveis está crescendo anualmente, sendo que durante a década de 2004 à 2013, houve um aumento de 37% da utilização de placas solares para produção de energia. A utilização de energia eólica teve um crescimento de 19%, o biodiesel obteve um aumento de 9% de sua utilização, evidenciando que essa fonte de energia está sendo mais explorada e sua utilização ainda pode aumentar (REN, 2014).

De acordo com Pinto (2009), as fontes de energia são o principal foco de discussões com relação às alterações climáticas, por meio da substituição de combustíveis fósseis, por fontes renováveis de energia que não agredam o meio ambiente, vislumbra-se como uma alternativa de conter o efeito estufa, freando o aquecimento global, pois, estima-se que o aumento do consumo energético aumentará aproximadamente 60% até o ano 2020, devido à urbanização, expansão econômica e industrial e ao aumento populacional.

Neste contexto, a utilização de materiais e resíduos não comestíveis, ou seja, que não podem ser aproveitados para ração animal, serve de base para a produção de biomassa, que facilita a posterior fabricação de biodiesel, pelas propriedades físicas e químicas de sua composição. Esses resíduos podem ser compostos de óleos de fritura, grãos oleaginosos, algas e gordura de animais (Vera, Busto, Yori, Torres, Manuale, Canavese, & Sepúlveda, 2011).

Sendo assim, vislumbra-se uma possibilidade de aproveitamento deste rejeito para transformação em energia, pois, considerando-se que há viabilidade técnica, resta saber se há viabilidade financeira e comercial para a produção de um biocombustível, no caso em estudo,

o biodiesel produzido a partir do reaproveitamento da gordura e óleo de vísceras de frango de abatedouros da Cooperativa Beta, nome fictício, e qual é a percepção do consumidor em relação a esta fonte de energia. Diante disso, elaborou-se as questões de pesquisa que norteou este estudo.

### 1.1.1 Questão de Pesquisa

Existe viabilidade financeira e comercial de produzir biodiesel utilizando o óleo de frango residual de um abatedouro de uma Cooperativa localizada na região de Cascavel - PR? Qual é a percepção do consumidor em relação a esta fonte de energia?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Geral

Verificar a viabilidade financeira e comercial da produção de biodiesel produzido a partir do óleo proveniente dos resíduos dos frangos de corte de abatedouros de uma cooperativa localizada na região de Cascavel no Paraná.

### 1.2.2 Específicos

- a) Descrever o cenário do biodiesel no Brasil e internacionalmente, bem como o seu processo de produção;
- b) Identificar o potencial produtivo de frangos e óleo de vísceras proveniente do abate das aves na cooperativa localizada na região de Cascavel - Paraná;
- c) Identificar o grau de percepção do consumidor em relação à utilização do biocombustível proveniente da gordura de frango;
- d) Verificar a viabilidade da produção do biocombustível utilizando gordura de frango.



### 1.3 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICA

O estudo se justifica pela importância da utilização de fontes de energias renováveis, visto que as fontes de energias fósseis são limitadas, além de seu alto grau de poluição. Porém, a substituição de fontes de energia é um processo que requer investimento e pesquisas, portanto, deve ser avaliada a utilização de um resíduo para produção de um combustível com menor grau de poluição para, com isso, amenizar os impactos ambientais de dois fatores poluidores.

A produção de biodiesel é um tema bastante discutido devido à utilização de biocombustíveis de origem animal e vegetal reduzirem a dependência do uso de petróleo em motores diesel, matéria-prima essa que é de uma fonte esgotável, além de ser altamente poluente ao meio ambiente.

O biodiesel aparece como uma alternativa interessante, pois, além de ser proveniente de uma fonte renovável de energia, resulta em menor emissão de partículas tóxicas como hexacloroetano, cobalto e gás carbônico, que poluem o ambiente por meio da queima de combustíveis (Saad, Reginato-d'Arce, Tomazin, Vieira & Mattos, 2008).

Sabe-se que há viabilidade técnica de produção de biocombustível a partir da gordura de frango, que é um rejeito da atividade de abate das aves. Atualmente este resíduo é utilizado para fabricação de ração, ou é desprezado na natureza, tornando-se um fator prejudicial ao meio ambiente. A utilização da gordura de frango para produção de biodiesel contribui para a manutenção do meio ambiente com a diminuição do descarte desse resíduo, além do biodiesel ser um combustível com menor emissão de gases poluidores do que o diesel de origem fóssil.

### 1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O Capítulo 1 apresenta a introdução com a problematização do estudo, as questões da pesquisa, seus objetivos e justificativa. O Capítulo 2 é destinado ao referencial teórico, o qual aborda assuntos como a sustentabilidade, fontes de energia renováveis e o biodiesel, com ênfase ao biodiesel produzido a partir do aproveitamento de gordura de frango. O Capítulo 3 apresenta a metodologia utilizada para realização da pesquisa, como o delineamento, procedimento de coleta de dados, procedimento de análise de dados e limitações da pesquisa.

O Capítulo 4 é constituído com a caracterização da empresa e do projeto em estudo. O Capítulo 5 apresenta os resultados obtidos com relação a produção de gordura e óleo de vísceras de frango produzidos na Cooperativa em estudo, os resultados da aplicação do questionário para

avaliação da percepção ambiental dos possíveis consumidores do biodiesel, e os resultados da viabilidade econômica e comercial da produção do biodiesel. O Capítulo 6 é destinado às considerações finais e as sugestões de pesquisas futuras.

## 2 REFERÊNCIAS TEÓRICAS E PRÁTICAS

Este capítulo apresenta os temas de relevo que fundamentaram este estudo, versando sobre sustentabilidade, fontes de energia renováveis, como as fontes de energia eólica, solar, hídrica, marinha, geotérmica e o biodiesel, relatando trabalhos sobre o biodiesel, a capacidade produtiva brasileira, e programas governamentais existentes com relação à produção do mesmo, dando ênfase ao biodiesel produzido a partir do aproveitamento de gordura de frango, culminando com o relato de experiências da utilização desse resíduo para produção de biodiesel.

### 2.1 SUSTENTABILIDADE

De acordo com Santos, Nazzari e Rissato (2012), o aumento da população, conjuntamente ao crescimento econômico do Brasil, ocorrido nas últimas décadas pressionam cada vez mais o consumo, por essa razão, a geração de resíduos está aumentando gradativamente, assim como a exploração dos recursos naturais disponíveis estão mais hostis ao meio ambiente. O planeta Terra deve deixar de ser considerado como uma fonte inesgotável de recursos, com isso, a perspectiva ambiental deve ser valorizada e concebida conjuntamente à civilização humana (Brandalise, 2008).

No caso de os recursos naturais serem utilizados e explorados em excesso, a tendência é de que eles se esgotem em algum momento, levando à extinção dos mesmos, uma vez que o ar, a água e a terra possuem capacidade limitada de absorção de resíduos humanos e de extração de recursos naturais. Com o contínuo aumento da produção de lixo urbano, a problemática dos resíduos e da exploração dos recursos naturais está em pauta em administrações públicas, assim como, as pessoas estão cada vez mais interessadas neste tema, exaltando a sua importância (Santos, Nazzari & Rissato, 2012).

Para Brandalise, Lezana e Rojo (2008), os consumidores estão se conscientizando aos poucos de que a preservação do meio ambiente é imprescindível e anseiam que as empresas, além de oferecer produtos ou serviços de qualidade, também, visem à preservação do ambiente em que estão inseridas. Nesse sentido, a variável ambiental pode transformar-se em oportunidade competitiva, pois, uma organização que opte por ser sustentável nas etapas da Análise do Ciclo de Vida do produto (ACV), na produção de seus produtos, ou prestação de seus serviços, desde a extração da matéria prima, até seu descarte, pode criar uma valorização em sua imagem, pois é uma forma de agregar valor.

Kotler e Armstrong (2003) definem que o conceito de posicionamento está diretamente relacionado à escolha da empresa quanto à sua posição no mercado. O posicionamento do produto é caracterizado pelos consumidores, que definem as características importantes e os principais atributos de um produto, com o intuito de encontrar algo que o torne diferente dos produtos oferecidos no mercado, esse posicionamento estabelecido na mente do consumidor representa um valor a mais para o mesmo, o produto verde é um diferencial em sua essência, facilitando o posicionamento no mercado para empresas que produzam produtos com essas características.

Para Dias (2011), tendo em vista a criação desse diferencial competitivo, a empresa deve implementar um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) possuindo como eixo central a norma ISO 14001, que estabelece os requisitos necessários para sua implementação, tendo como requisitos o estabelecimento de uma política ambiental, planejamento, implementação e operação da SGA, verificação e ação corretiva, se necessária, e a posterior revisão à ser realizada pela gerência, sempre buscando a melhoria contínua do sistema (Barsano & Barbosa, 2012).

Por meio de tais medidas a empresa assume seu posicionamento de marca ecológica podendo elaborar uma estratégia de marketing voltada para esse posicionamento, utilizando-se do marketing verde, que é obtido por meio de uma comunicação eficiente, aproveitando o atual momento de sensibilização ecológica, associando a marca à aspectos ambientais criando atributos para o consumidor, ao mesmo tempo fornecendo informações sobre o processo produtivo e as características ecológicas do produto, que contribuem para a preservação do meio ambiente (Dias, 2011).

Para Lopes e Silva (2011) um dos temas de maior destaque na área do marketing é o comportamento do consumidor, dando ênfase ao relacionamento com os clientes, com a manutenção dos consumidores ao longo prazo, com o intuito de fidelizar os consumidores as empresas. O comportamento de compra engloba uma série de atividades que antecedem e acompanham as decisões de compra dos consumidores, geralmente esse comportamento traduz os anseios e desejos dos consumidores, transmitindo informações referentes ao processo de decisão de compra dos clientes, conhecer esse comportamento é uma vantagem competitiva, pois podem ser traçadas estratégias voltadas para a satisfação dos desejos e anseios de seus consumidores, ou público-alvo (Esteves, 2011).

O comportamento ecológico é caracterizado como o conjunto de ações que contribuem com a preservação e conservação do meio ambiente, à medida que a disponibilidade de materiais e as condições climáticas se alteram, o comportamento também muda. Esse

comportamento consiste no descarte adequado do lixo, de preservação, de políticas que levem os consumidores às escolhas pró-ambientais (Sacramento, Galvão, Freire, Brandão & Quevedo-Silva, 2014).

A variável ambiental exerce influência na cadeia produtiva, considerando as principais etapas da ACV, os estímulos internos e externos são decifrados e selecionados e conduzem à percepção dos consumidores e as influências sociais, de marketing e situacionais exercem poder no processo de decisão de compra. Com base nesse comportamento, o fabricante pode gerenciar melhor seus produtos estabelecendo estratégias de ações com intuito de agregação de valor, de forma a promover a compra de seu produto e até mesmo auxiliar a preservação do meio ambiente (Brandalise, Lezana & Rojo, 2008).

De acordo com Sacramento *et al.* (2014), existe uma crescente dos estudos da consciência ecológica e da relação desse quesito com o comportamento do consumidor, a preocupação ambiental pode ser entendida como a tendência do consumidor em ser favorável ou contra os assuntos relacionados ao meio ambiente, indivíduos que possuem maior consciência ecológica, possuem a tendência de adotar comportamento mais benéficos ao meio ambiente.

Para diferenciar os produtos ecológicos e chamar a atenção dos consumidores existem a certificação ambiental e a rotulagem ambiental, que consistem em uma certificação ou reconhecimento de produtos adequados ao uso e consumo que apresentam menor impacto ambiental, se comparado a outros produtos compatíveis da mesma categoria ofertados no mercado. A rotulagem é direcionada aos consumidores finais dos produtos, enquanto a certificação para indústrias de recursos é voltada para a venda por atacado. Existem ainda os selos, que servem para uma variedade de propósitos direcionado a diferentes audiências (Barsano & Barbosa, 2012).

## 2.2 FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEL

As energias renováveis, de acordo com Pinto (2010), são energias que o ser humano pode utilizar provenientes diretamente da natureza, e que exista sua renovação constante, ou seja, que não se esgotem, não possuindo um fim temporal para sua utilização, como por exemplo o calor do sol, os ventos, a força das marés ou os cursos de água. Nesta seção serão apresentadas as fontes de energia renováveis, como a energia eólica, energia solar, energia hídrica, energia marinha, energia geotérmica e energia de biomassa, dando ênfase ao biodiesel produzido com a utilização de gordura de frango.

### 2.2.1 Energia eólica

Energia eólica é aquela gerada a partir do vento, por meio da captação das forças dos ventos por meio hélices ligadas à uma turbina, que aciona um gerador elétrico, chamados de aerogeradores, sendo considerada uma energia renovável e limpa. Esta fonte de energia é utilizada há mais de três mil anos, por meio da utilização em moinhos, que serviam para bombear ou drenar água, moer grãos, e outras atividades que necessitassem força mecânica, sendo posteriormente avançados para poderem gerar energia elétrica, com o avanço tecnológico, os aerogeradores ficaram mais eficazes produzindo uma maior quantidade de energia, com isso, surgiram as usinas eólicas (Casa dos Ventos, 2016).

Para Gavronski (2007), os ruídos oriundos do funcionamento mecânico e do efeito aerodinâmico dos aerogeradores são mantidos dentro de níveis de emissão padronizados, causando impactos menos significativos à natureza, do que os distúrbios causados pelos combustíveis fósseis e as hidrelétricas, que também causam impactos sociais. Além do baixo impacto ambiental, a geração de energia eólica possui a vantagem de ser fonte inesgotável e a gratuidade do vento, assim como a possibilidade da coexistência da atividade agrícola e pastoril no mesmo local da instalação dos aerogeradores.

O Brasil possui enorme potencial eólico, devido ao condicionante favorável de possuir uma extensa área territorial e devido aos 7.367 km de costas que não são aproveitados, com a utilização do potencial das usinas *offshore* (instalação de torres de aerogeradores no mar), porém, o país possui pouco incentivo para a instalação desse tipo de fonte de energia, e contribui pouco frente ao potencial de geração que possui. O mercado eólico mundial cresceu cerca de 74% no intervalo de 2008 e 2009, evidenciando a importância da fonte de energia eólica como alternativa para substituição de fontes não renováveis de energia (Furtado, 2010; Belini, 2010).

De acordo com Maio (2014) o Brasil tem investido em aerogeradores que entraram em funcionamento a partir do ano de 2006, pois o país possui condições meteorológicas e clima propício para esse tipo de geração de energia, porém, é pouco o investimento e o apoio governamental para a produção de energia por meio das fontes renováveis, diferentemente de países desenvolvidos, onde existem políticas públicas de promoção e subsídios para promover a produção de energias renováveis.

### 2.2.2 Energia solar

A energia solar consiste na energia radiante direta do Sol, sendo utilizada indiretamente de várias formas para produção de energia graças a essa energia radiante, como por exemplo, o vento, queda e fluxo de água e a biomassa, pela utilização da energia solar convertida em energia química, que é armazenada nas ligações químicas de compostos orgânicos, como árvores e plantas, pois, essas energias inexisteriam com a ausência da energia solar direta (Miller & Spoolman, 2015).

A energia solar pode ser utilizada de duas formas, térmica que ocorre por meio da conversão direta da energia do Sol em calor, e a fotovoltaica, que é a conversão da energia do Sol em eletricidade. Esse tipo de fonte energética está em comercialização, sendo amplamente utilizado, especialmente para aquecimento de água para uso doméstico e em pequena escala industrial. A energia fotovoltaica ocorre pelos efeitos da radiação do sol, calor e luz, sobre determinados materiais semicondutores, os fótons da luz solar são convertidos em energia elétrica, por meio do uso de células solares (Gavronski, 2007).

Segundo Furtado (2010) o uso da energia solar no Brasil na aplicação térmica está se consolidando, apesar de ainda necessitar de aumento da escala produtiva, com relação à fonte fotovoltaica a participação no mercado ainda é pequena, devido aos elevados custos para aplicação, entretanto, o mercado cresce cerca de 40% ao ano, fator que se deve ao alto potencial de radiação em todo o território brasileiro, que favorece a utilização desta fonte energética.

No período entre 2010 e 2013 foram instalados mais painéis solares em todo o mundo do que nos vinte anos anteriores somados, porém, isto é apenas uma pequena parcela do potencial do mercado que pode ser explorado, pois, diversos países que possuem alta capacidade de produção de energia solar não realizam investimentos para aproveitamento de energia renováveis (Renewable Energy Policy Network For The Twenty-First Century, 2014).

### 2.2.3 Energia hídrica

Para Miller e Spoolman (2015) a energia hídrica é definida com a energia elétrica produzida pela queda ou fluxo de água, onde uma turbina é utilizada para aproveitar a força da água para gerar energia. A água tem sido empregada para geração de trabalhos há milhares de anos, sendo utilizada de diversas formas ao longo do tempo, sendo que a energia hídrica foi uma das primeiras fontes de energia mecânica que substituiu o trabalho dos animais e dos

homens, sendo uma das poucas fontes de energia mecânica antes do desenvolvimento do motor a vapor em meados do século XVIII.

A energia elétrica resultante da transformação da força exercida pelo fluxo da água em turbinas hidráulicas, oriunda da interação água-topografia é a hidroeletricidade, que utiliza a energia do movimento de quedas de água para obter energia potencial gravitacional ou cinética da água, a turbina é colocada em rotação pela massa de água transformando em energia potencial elétrica, passando essa energia para um gerador, que converte o movimento de rotação da turbina em energia elétrica (Moreira, 2015)

De acordo com Furtado (2010), no cenário nacional existe potencial para criação de pequenas centrais hidroelétricas, além, do aumento da capacidade de geração de energia das hidroelétricas já existentes, que pode ser melhorado com a substituição de turbinas e equipamentos obsoletos, além da melhor gestão da água na alimentação das usinas. Entretanto, a construção de usinas de grande porte acarreta em grandes impactos ambientais e sociais, devido ao alagamento de áreas, o que é contra as premissas da sustentabilidade, além de o sistema energético brasileiro ser muito dependente da fonte hídrica, o que aumenta o risco de desabastecimento em períodos de seca, com isso, essa fonte de energia torna-se ecologicamente inviável em grande escala (Gavronski, 2007).

#### 2.2.4 Energia marinha

Para Gavronski (2007) as energias das ondas e das marés são de interesse local e complementar as fontes já existentes, pois, não existem muitos locais favoráveis a instalações de fontes de captação da energia proveniente deste recurso, sendo pouco utilizada. Esta é uma indústria nova, possuindo vários pedidos de patentes para equipamentos geradores de energia utilizando-se deste recurso natural, sendo uma possibilidade de fonte de energia ainda em progresso, requer grandes pesquisas para sua implementação, assim como o dispêndio de altos recursos.

A obtenção de energia proveniente das ondas dos mares pode ser feita de diferentes maneiras, podendo ser classificadas conforme a localização da instalação do aparato responsável pela transformação da força da onda em energia. Os sistemas produtores de energia são separados em três grupos diferentes, o primeiro é denominado de grupo de primeira geração que consiste no dispositivo gerador de energia instalado sobre a costa, o segundo grupo, chamado de grupo de segunda geração, é composto por dispositivos que são instalados próximo



à costa, aproximadamente de 10 a 25 metros de profundidade, e por fim o terceiro grupo denominado de terceira geração, composto pelos dispositivos instalados ao longo da costa (Grilo, 2013).

A França possui a maior capacidade de produção de energia marinha instalada atualmente no mundo. Os Estados Unidos da América e Portugal estão com projetos em desenvolvimento para aumentar a produção de energia oriunda desta fonte energética, o que aumentará consideravelmente a quantia de energia marinha produzida. Esta fonte de energia pode ser considerada nova, entretanto, está em crescente desenvolvimento (REN, 2014).

#### 2.2.5 Energia geotérmica

Trata-se da utilização da energia proveniente de reservatórios subterrâneos de vapor e água quente e de rochas quentes localizadas no interior da Terra, sendo aproveitado o vapor ou a água aquecida das profundezas do planeta. É uma fonte local e restrita à região onde é possível realizar a captação, onde existam condições naturais necessárias para esse fim, sendo utilizada para geração de energia e calor, especialmente nos países da Ásia (Gavronski, 2007; REN, 2014).

Segundo as mesmas fontes, no ano de 2004 a energia geotérmica era utilizada apenas em seis países no mundo, sendo que no ano de 2013 essa fonte de energia já era utilizada em pelos menos 78 países diferentes, com destaque para os Estados Unidos da América, China, Suécia, Alemanha e Japão, que juntos detêm dois terços da produção mundial de energia geotérmica mundial.

Segundo Miller e Spoolman (2015), a energia geotérmica pode ser caracterizada como a transferência de calor das concentrações de vapor que ficam nas camadas subterrâneas da Terra, podendo diferenciar-se de três maneiras, o vapor seco, ou seja, vapor sem gotas de água, vapor úmido, trata-se de uma mistura de vapor e gotículas de água, ou água quente presa em poros ou fraturas da terra, que são utilizadas em um gerador para criação de energia.

#### 2.2.6 Biodiesel

Biodiesel é um biocombustível utilizado em motores diesel que é produzido por meio de fontes renováveis, desde que estejam de acordo com o estabelecido na Agência Nacional do

Petróleo (ANP), podendo ser derivado de óleos vegetais como a soja, caroço de algodão, canola, dendê, e outras oleaginosas, ou também de gordura de animais, sendo obtido por meio de um processo químico chamado transesterificação, que remove a glicerina do óleo, podendo substituir total, ou parcialmente combustíveis de origem fóssil (Biodieselbr, 2016).

O biodiesel é um éster metílico processado por transesterificação, uma reação química que acontece pela união de óleos vegetais com um álcool junto a um catalisador. Para obter o óleo vegetal, é necessário o esmagamento de grãos que, por consequência, alcançará o subproduto (Penedo, Tizziani & Brandão, 2008).

Segundo Távora (2012) na década de 1920, o Instituto Nacional de Tecnologia introduziu o biodiesel no Brasil. Contudo, somente na década de 1970 criaram o Plano de Produção de Óleos Vegetais com objetivo energético (Proóleo) e o Programa Nacional do Álcool (Proálcool). Devido à crise internacional do petróleo e o excedente valor do esmagamento de oleaginosas, o Proálcool destacou-se no mercado. Com isso, a utilização de gasolina em veículos foi substituída parcialmente, estabilizando o valor do petróleo no Brasil e paralisando o Proóleo. Entretanto, em 2004 o biodiesel entra em cena com a criação do Programa Nacional de Produção do Biodiesel (PNPB).

A produção de biodiesel no Brasil pode ser feita de várias formas devido à grande variedade de alternativas para a produção de biodiesel, dentre as espécies que possuem maior capacidade produtiva destaca-se a mamona, girassol, palma, babaçu, amendoim, milho e soja. O biodiesel é obtido por meio da transesterificação alcoólica, que se trata de uma reação química entre o substrato com etanol ou metanol, utilizando-se um catalisador que pode ser ácido, básico ou enzimático, porém, independentemente do processo utilizado o do substrato, o resultado é sempre o mesmo, a cada 100m<sup>3</sup> de óleo obtém-se 90m<sup>3</sup> de biodiesel e 10m<sup>3</sup> de glicerina bruta (Lima, 2011).

De acordo com Esteves (2011), grande expectativa de produção e exportação foi gerado em 2004 com a criação do Programa Nacional de Produção do Biodiesel (PNPB). Em virtude do potencial de associar a agenda de desenvolvimento com os esforços para atenuar a mudança climática, despertou grande atenção à produção do biodiesel. Contudo, para o programa prosperar alguns problemas internos no país precisam ser vencidos, como o estímulo a outras matérias-primas, por exemplo, a soja e a valorização da agricultura familiar. Além disso, com o plano de alcançar benefícios, o Programa prevê a mistura de biodiesel ao diesel comercial no setor público e privado para conseguir um lucro social, ambiental e econômico (Lago, 2013).

### 2.3 ESTUDOS SOBRE O BIODIESEL

Okada e Souza (2008), com base na análise da cadeia produtiva do biodiesel, utilizaram instrumentos como *Pest Analyses* e as Cinco Forças de Porter para determinar a capacidade e a instabilidade da cadeia produtiva do biodiesel na região Centro-oeste, especificamente o estado de Goiás. No cenário do Sistema Agroindustrial – SAG do biodiesel, a pesquisa mostrou resultados positivos enfatizando a cadeia produtiva do biodiesel a qual pode contribuir para o progresso da sociedade brasileira, como no espaço econômico e na parte de sustentabilidade ambiental.

A outra análise com vínculo a competitividade na região Centro-oeste do Brasil realizada por Okada e Souza (2011), foi por sugerir um modelo de indicadores e medidas de desempenho para gerenciar o sistema. Os autores certificaram que alterações ocorreram na área de formulação e implementação de um planejamento com políticas públicas de fomento aos agentes/atores que participam da cadeia produtiva, integrando as esferas do poder público federal e estadual com o setor privado e os agentes econômicos, com participação de instituições de pesquisa.

A produção de etanol e biodiesel no Brasil foi analisada por Kohlhepp (2010), o qual enfatizou a política energética brasileira que pretende diminuir a emissão de gás-carbônico com investimentos no biocombustível etanol para reduzir o consumo de combustíveis não renováveis. Com base em argumentos utilizados pela Europa para não produzir biocombustíveis, o pesquisador observou que são infundados, pois, a região de plantio designada à produção combustível não interfere no plantio e nem na escassez de alimentos, aliás, sucedeu um aumento de variedades alimentícias devido ao melhoramento na produção. Portanto, os países industrializados usam esses e outros argumentos como forma de proteção dos seus produtores em oposição à importação de produtos com preço competitivo proveniente do Brasil.

A cadeia produtiva do biodiesel no Brasil e suas diretrizes foram analisadas por Braga e Braga (2012), os quais avaliaram os aspectos jurídicos que regula a produção e a comercialização do biodiesel no cenário brasileiro. Serviram-se da legislação brasileira e internacional para realizar a pesquisa qualitativa com ênfase na pesquisa bibliográfica e documental. Os autores obtiveram como resultado, que os biocombustíveis possuem excelente potencial para se tornarem grande fonte de energia sustentável no Brasil, além de contribuir socialmente com programas para produção por agricultores familiares.

Com o objetivo de reconhecer o problema de assimetria de informação existente entre agricultores familiares e as empresas de biodiesel brasileiras, Clemente e Silva (2012) analisaram a cadeia de produção do biodiesel no Brasil. Organizaram uma estrutura lógica não linear e foi utilizada a abordagem Principal-Agente, para que os produtores melhorassem seu processo de produção, resultando em ganhos para ambos, tanto produtores como empresas e maximizando seus lucros. Essa sintonia identifica a importância da inclusão do pequeno produtor na cadeia produtiva de biodiesel contribuindo para sua valorização.

Para analisar os leilões que ocorrem no mercado do biodiesel Leonardi *et al.* (2011) utilizaram indicadores de concentração como o índice de Gini, índice de Theil e o índice de Concentração Parcial. Com isso desenvolveram uma pesquisa bibliográfica sobre a forma de comercialização do biodiesel, derivando em uma análise empírica dos resultados que apontaram uma maior concentração do mercado, devido à pequena quantidade de empresas habilitadas a participarem dos leilões. Os índices apontaram que mesmo com a participação de mais empresas a partir do quarto leilão realizado pelo governo, a concentração da participação do mercado aumentou, devido às grandes quantidades adquiridas pelas empresas, sendo importante elaborar um plano de distribuição mais equilibrado para desenvolver a produção de biodiesel em outras regiões do Brasil.

Sachs (2005) realizou uma análise da revolução energética do século XXI referente ao mercado do biodiesel. Mediante a uma pesquisa documental verificou que nenhuma das transições energéticas ocorridas no passado, foram ocasionadas pelo esgotamento físico de alguma fonte de energia, mas que todas as transições ocorreram devido a descobertas de fontes de energias com qualidades superiores e custos inferiores. O autor complementa que o biodiesel, sobretudo no Brasil, possui um bom panorama futuro de crescimento em termos econômicos, sendo importante para conter os impactos negativos das alterações climáticas, contudo, surge uma incógnita com relação ao seu impacto social.

Maricato, Noronha e Fujino (2010) analisaram a produção tecnológica em biodiesel por meio de indicadores bibliométricos de patentes, coletados na base de dados *Derwent Innovations Index* no período de 2000 a 2007. Concluíram que o biodiesel é uma promissora fonte de energia renovável, e que, principalmente em países que possuem grande potencial agrícola, é necessário que o país domine as técnicas de produção do biodiesel. Portanto, é necessária sua inclusão na matriz energética brasileira, o que trará benefícios sociais, econômicos e ambientais para a sociedade como um todo.

Saad *et al.* (2008), com relação às diferentes matérias-primas que podem ser utilizadas para a produção de biodiesel, realizaram testes para identificar a possibilidade da produção de

biodiesel etílico por meio da extração do etanol anidro, formando duas amostras, sendo que em uma das amostras obteve-se óleo de soja que serviu de matéria-prima para obtenção do biodiesel. Resultados apontam que o biodiesel produzido pela via etílica apresenta grande potencial de produção, podendo substituir a produção do biodiesel metílico, com a mesma qualidade, sendo uma importante fonte de energia, visto que não são utilizados nenhum derivado de petróleo na sua produção.

O reaproveitamento do óleo residual de fritura para obtenção de biodiesel, foi analisado por Barboza e Thomé (2010). Identificaram por meio de uma pesquisa documental que o descarte do óleo oriundo da fritura de alimentos é prejudicial ao meio ambiente e ocasiona o entupimento da tubulação predial e esgotos, assim como, a contaminação das águas. A utilização de óleo de fritura é economicamente viável pelo baixo custo para obtenção da matéria-prima, e reutilizar este óleo representa uma ótima fonte de energia renovável, e minimiza os impactos ambientais ocasionados pelo seu descarte.

Netto e Druciaki (2014), ainda sobre a reutilização de óleo residual como fonte para produção de biodiesel, investigaram a viabilidade de produzir biodiesel desse modo. Produziram uma pesquisa bibliográfica, explicativa e exploratória utilizando dados de pesquisas científicas e informações obtidas por meio de um questionário. O resultado apontado foi à viabilidade da produção do biodiesel utilizando óleo residual, que além de possibilitar retorno financeiro, auxilia na conscientização para o descarte correto deste resíduo. Este biodiesel ainda possui a vantagem de emitir gases do efeito estufa em menor quantidade, comparado ao diesel de origem fóssil.

As vísceras de Tilápia podem ser outro tipo de fonte para produção do biodiesel, conforme Mota *et al.* (2014). Realizaram um projeto de engenharia de uma unidade com capacidade para produzir 25 litros por hora de óleo de vísceras, que após testes de laboratório, foi comprovada a qualidade do óleo obtido que apresenta características técnicas compatíveis às dos óleos já utilizados no setor produtivo de biodiesel. Uma grande oportunidade para o Estado do Ceará que possui alta capacidade de produção de Tilápia.

Uma pesquisa qualitativa realizada por Costa *et al.* (2013) confrontam a análise de conteúdo com a literatura encontrada relacionada ao tema, analisando se as inovações tecnológicas podem servir como uma forma de inclusão social e o desenvolvimento regional do Estado do Paraná. Os resultados indicam que houve uma elevação da produção do biodiesel no período de 2005 a 2010, devido aos incentivos do Programa Paranaense de Bioenergia. Entretanto, a participação do Estado do Paraná na produção nacional ainda é pequena, mas existe apoio para o desenvolvimento do rural no Estado. Concluíram que as inovações e a

transferência de tecnologia podem ser vistas como alternativas, desde que exista o investimento por parte dos órgãos governamentais e subsídios.

Rocha *et al.* (2014), ainda relacionando a produção de trabalhos sobre o biodiesel, realizaram uma pesquisa avaliando indicadores estratificados para cada uma das cinco regiões geográficas do Brasil. Por meio de uma investigação bibliográfica, considerando o número de pessoal, número de grupos e linhas de pesquisa formados, identificaram que a pesquisa científica e tecnológica com relação ao biodiesel no Brasil, ao contrário dos países desenvolvidos, está concentrada apenas nas universidades, não sendo suficientes para interação com o setor produtivo de biodiesel no Brasil.

A respeito de outra forma de produção do biodiesel, Barcellos e Pereira (2015) desenvolveram uma pesquisa bibliográfica sobre o potencial do sebo bovino oriundo de matadouros e frigoríficos. Foram pesquisados os periódicos das bases da CAPES e SciELO, sendo que a pesquisa demonstra que as produções de artigos relacionados a produção de biodiesel de sebo bovino estão crescendo nos últimos cinco anos. Constatando que o sebo bovino é a segunda matéria-prima mais utilizada no Brasil para produção de biodiesel.

Gutiérrez-oppe (2013) com relação ao controle de qualidade da produção do biodiesel e suas matérias-primas avaliou a gestão da qualidade do biodiesel produzido no Brasil. Desenvolveram um estudo de caso em uma empresa de biodiesel, constatando que existem etapas para serem melhoradas no processo de produção. Revisaram as tecnologias empregadas e matérias-primas, para que se obtenha um biodiesel de melhor qualidade e que cumpram as exigências de qualidade internacionais.

Visto a grande procura por fontes de energias renováveis, Carmo *et al.* (2011) classificam o Brasil como um grande produtor de biocombustíveis, o qual pode se consolidar como um dos principais exportadores mundiais. Os autores realizaram uma pesquisa com relação aos problemas que podem ocorrer decorrentes da elevação da produção de biocombustíveis, como por exemplo, impactos ambientais e aumento dos preços dos alimentos. É notável que existe maior tendência de crescimento deste mercado, por isso é necessário a criação de uma certificação para os biocombustíveis, como o que existe para a soja, para melhorar a qualidade do produto ofertado, concluindo que o biodiesel pode ser mais competitivo que o etanol para exportação ao mercado externo, trazendo benefícios para a cadeia produtiva como um todo.

Um exemplo da alta competitividade do biodiesel é o trabalho de Castellanelli *et al.* (2007), que produziram um estudo de caso qualitativo examinando o consumo médio mensal de diesel de três praças de pedágio, as quais possuem geradores de energia movidos à diesel,

realizando um comparativo com os geradores sendo alimentados por energia elétrica, diesel e biodiesel. O estudo constatou que, mesmo os geradores consumindo maior quantidade de biodiesel, a sua utilização foi mais vantajosa para a empresa de pedágios, pois seu custo foi inferior aos custos do diesel e de energia elétrica. Dessa forma, destacaram como o biodiesel possui potencial para substituir o diesel e outros derivados do petróleo, contribuindo para conservação ambiental, além de sua utilização ser vantajosa economicamente.

A importância real e potencial da produção de biodiesel para o setor da agricultura brasileira no ano de 2008 foi analisada por Baccarin e Gandra (2009). Investigaram a oscilação dos preços do biodiesel com relação aos produtores e consumidores, projetando aumentos do percentual de mistura do biodiesel ao diesel comercializado no Brasil. Por intermédio de uma pesquisa documental que originou dados que mostraram que os preços obtidos para os produtores foram atrativos no ano de 2008, porém, encareceu o diesel vendido ao consumidor final em 1,45%. Assim, o aumento da mistura do biodiesel ao diesel acarretaria no encarecimento de seu preço.

Analisando dois cenários da oferta de óleo vegetal para produção de biodiesel, Osaki e Batalha (2011) realizaram um estudo de caso descritivo para avaliar o potencial de produção e inclusão do biodiesel nas cinco regiões geográficas do Brasil. Demonstraram que se toda a produção de óleo vegetal fosse destinada para a produção de biodiesel, seria possível atender a legislação vigente, com relação ao quantitativo que deve ser misturado ao diesel. Porém, no caso da utilização apenas do óleo vegetal exportado que fosse destinado à produção de biodiesel, apenas as regiões Centro-oeste e Sul seriam capazes de cumprir a legislação do ano de 2011, que previa a mistura obrigatória de 2% de biodiesel para o diesel comercializado. Atualmente a mistura obrigatória de biodiesel ao diesel comercial de origem fóssil imposta pelo Governo Federal é de 7%.

Sobre a perspectiva de futuro da produção de biodiesel, Sampaio, Vital e Sampaio (2011) levantaram quatro questões indagando sobre: qual sua participação e potencialidade no balanço energético; qual sua participação na redução da emissão de gases do efeito estufa; qual o conflito que existe com a produção de alimentos e; quais os impactos ambientais da expansão da produção do biodiesel. Em referência à disputa com o mercado de alimentos, a responsabilidade da produção de biodiesel pelos aumentos dos alimentos pode ser considerada pequena, e ocorre apenas nos Estados Unidos da América. Quanto ao impacto ambiental, existe a possibilidade de ampliar a produção de biodiesel.

## 2.4 PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

Sobre os programas governamentais de incentivo ao mercado do biodiesel, Diniz e Favareto (2012) produziram uma avaliação com relação ao PNPB – Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, em perspectiva socioeconômicas, uma vez que uma das premissas do programa é o desenvolvimento da renda dos agricultores familiares. Executaram uma pesquisa empírica e análise documental na região oeste de Santa Catarina. Os pesquisadores comprovaram que existem barreiras nos mercados agrícolas, prejudicando a rentabilidade da produção do biodiesel. Com isso, ilustrando que os incentivos do programa PNPB são incapazes de subverter as barreiras do mercado.

Os impactos da criação do Selo Combustível Social na agricultura familiar estabelecido pelo Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel – PNPB, foram estudados em uma pesquisa por Isolani e Tonin (2013). Planejavam aumentar a produção de matéria-prima para produção de biodiesel, oferecendo abonos para produtores de biodiesel que adquirissem matéria-prima oriunda da agricultura familiar. Os resultados direcionam que houve crescimento da produção familiar, porém a produção do biodiesel é dependente da soja. Além disso, apontaram as dificuldades para inclusão social dos agricultores familiares das regiões Norte e Nordeste.

Uma pesquisa qualitativa e exploratória analisando dados secundários e dados obtidos por meio de questionários semiestruturados, foi realizada por Bernardes, Varela e Soares (2012). Analisaram a interação entre o governo, as universidades e as empresas, com o intuito de analisar o papel do governo na institucionalização do PNPB. Os resultados da pesquisa, provenientes dos entrevistados, apontam uma visão otimista para o mercado do biodiesel, assim como as ações integradas entre os três agentes estão sendo eficazes para a consolidação da cadeia produtiva do biodiesel. A transformação do biodiesel como commodity possibilitará a sua exportação, fortalecendo o mercado.

A importância da realização deste estudo se deve à necessidade de se estabelecer fontes de energias renováveis, tema em crescente discussão. De acordo com a análise do cenário do mercado do biodiesel, infere-se que o mesmo pode contribuir no âmbito econômico, social e ambiental. Sendo assim, é essencial que aconteçam investimentos na produção do biodiesel para conquistar uma condição favorável e estender sua atuação na matriz energética (Maio, 2014).



## 2.5 BIODIESEL DE GORDURA DE FRANGO

Muitos resíduos de frigoríficos podem causar graves problemas ambientais, caso não sejam gerenciados corretamente. A maioria é altamente putrescível, e devem ser processados rapidamente. Geralmente esse processo é realizado por graxarias, que são unidades de processamento, normalmente anexas aos abatedores, matadouros ou frigoríficos, que utilizam resíduos do processo de abate dos animais considerados não comestíveis, como carcaça, vísceras e sangue. Esse processo pode ser crítico, principalmente para pequenas empresas (Krause, 2008).

A produção de biodiesel a partir da gordura de frango, de acordo com Gomes (2010) é um processo promissor, com o aproveitamento de um subproduto de origem animal para gerar matéria prima, visto a crescente demanda por produtos e processos que sejam ambientalmente corretos, e a busca pelo racionamento de recursos naturais, com isso diminuindo a utilização de oleaginosas, pois a utilização de gordura de frango para produção de biodiesel mostrou-se viável, apresentando resultados significativos no processo de transesterificação.

A gordura animal para produção de biodiesel possui importante papel estratégico para o setor do biodiesel, pois de acordo com Krause (2008), sua produtividade alcança 100%, por exemplo, um quilograma de gordura animal pode ser transformado em um quilograma de óleo, enquanto um quilograma de soja pode ser transformado em 170 gramas de óleo, além deste segmento possuir baixa concorrência e seu custo de produção competitivo.

De acordo com Zanetti (2012) o biodiesel de gordura de frango apresentou acidez adequada, com baixa presença de ácidos graxos livres, indicando que a matéria prima pode ser utilizada para produção de biodiesel, sendo que o índice de iodo encontrado na gordura abdominal de frangos também atende o estabelecido na norma europeia de produção de biodiesel, sendo que a legislação brasileira não determina padrão para esta análise.

Pesquisas com relação à produção de biodiesel utilizando gordura de frango são importantes para o Brasil, devido ao país ser um grande exportador de carne de frango e esta matéria prima ser facilmente obtida, podendo gerar novos empregos e auxiliar no desenvolvimento econômico do país. O biodiesel de gordura de frango possui potencialidade para tornar-se um bom biocombustível, pois, apresenta praticamente todos os índices analíticos basicamente de acordo com o estabelecido nos padrões da Agência Nacional de Petróleo (Gomes, 2010).

A partir das análises de Krause (2008), constata-se que o biodiesel produzido com gordura de frango apresenta índice de acidez adequado à produção via catálise básica, além de

apresentar índice de iodo, ponto de fulgor, teor de metanol e teor de ésteres dentro dos padrões da Resolução 42 da Agência Nacional do Petróleo, sendo considerada aprovada para comercialização do biodiesel. Ao realizar testes constatou-se que o biodiesel produzido na planta piloto, com misturas de 20% (biodiesel B20), 30% (biodiesel B30) e 40% (biodiesel B40) de biodiesel ao diesel petroquímico, utilizados em motores automotivos Ciclo Diesel de caminhões e automóveis, apresentaram resultados satisfatórios em todas as estações do ano, atingindo os principais parâmetros de qualidade para sua produção.

Confirma-se que o método de transesterificação metálica alcalina é satisfatório para converter os ácidos graxos que compõem os óleos e gorduras aplicadas em ésteres metílicos, que apresentaram resultados que cumprem o exigido nas especificações brasileiras a respeito da produção de biodiesel (Cunha, 2008).

A produção de biodiesel se mostra um processo viável para as agroindústrias que descartam total ou parcialmente a gordura de frango em seus efluentes, sendo uma alternativa para reduzir custos com tratamento deste resíduo, além de aumentar o valor agregado para a gordura de frango, melhorando os índices da cultura, os quais são um desafio para o processo produtivo de frigoríficos (Zanetti, 2012).

O processo de abate de aves gera subprodutos que não são aproveitados para consumo, que, na maioria das vezes são descartados, as partes dos animais que não são aproveitadas são o sangue, representando 2,4% do animal, as penas representam 6,3%, as vísceras não comestíveis, que são utilizadas para produção de biodiesel representam 7,3%, e as quebras, compostas por ossos, resíduos e rejeitos, representam 14% das aves (Gomes, 2010)

Para Zanetti (2012), a obtenção de biodiesel pela utilização da gordura de frango coloca em evidência esta matéria prima por ser um adicional para a produção de um biodiesel, minimizando o uso de oleaginosas, que podem ser utilizadas para a alimentação animal, como a soja e o milho, sendo que ambos necessitam de uma grande área de cultivo para sua produção, além de aproveitar um resíduo que, caso não seja tratado adequadamente, pode causar danos ambientais om isso evidenciando, a importância ecológica do aproveitamento da gordura de frango para produção de biodiesel (Krause, 2008).

De acordo com Gomes (2010), o biodiesel oriundo do aproveitamento de gordura de frango é uma alternativa viável para o Brasil, devido grande produção de carne de frango. Em países europeus já existe a utilização de vísceras de frangos para produção de biodiesel, ofertado de forma pura, denominado de B100, ou em misturas variadas, denominada BX, onde o X representa o percentual de óleo de frango incorporado ao óleo diesel.

O Brasil possui um potencial que pode ser mais explorado para produção de biodiesel, uma vez que no ano de 2012 apenas 15,8% do biodiesel produzido em território nacional era composto de gordura animal. Este volume pode aumentar se os frigoríficos de aves direcionarem a matéria prima para esta finalidade, aumentando o seu valor agregado, além das vantagens ambientais que podem ser usufruídas com o uso deste combustível, pois o mesmo apresenta menor emissão de material particulado e enxofre, além da diminuição das emissões de gás carbônico (Zanetti, 2012).

## 2.6 EXPERIÊNCIAS SIMILARES NO BRASIL E NO MUNDO

Em uma empresa localizada na cidade de Rolândia no estado do Paraná, já utiliza a gordura proveniente do abate de frangos para geração de biodiesel para abastecimento de sua frota. A empresa utiliza uma mistura chamada B50 (50% biodiesel e 50% diesel) em seus caminhões que rodam com o mesmo desempenho de quando eram abastecidos apenas com diesel de origem fóssil, sendo necessária apenas a regulagem das bombas injetoras de combustível, sem adaptações aos motores. A empresa levou cinco anos para implementar o processo de produção de biodiesel por transesterificação, resultando na produção de biodiesel e glicerina, essa que possui valor no mercado de cosméticos (Amaro, 2007).

A Faculdade de Tecnologia e Ciências – FTC desenvolve uma parceria com uma indústria avícola na cidade de Conceição de Feira na Bahia para o desenvolvimento de pesquisas para produção de biodiesel na região. A empresa possui interesse na produção de biodiesel para alimentar sua frota de veículos e as informações da pesquisa realizada pela faculdade resultariam em dados que podem auxiliar para estimar o potencial da região para produção de matéria prima para utilização na fabricação de biodiesel (Faculdade de Tecnologia e Ciências [FTC], 2016).

Além do Brasil outros países estão adotando a utilização de biocombustíveis misturados a combustíveis fósseis, de acordo com a União da Indústria de cana-de-açúcar (UNICA) existem 60 países que realizam essa prática, sendo que com a maior produção de biocombustível existe uma diminuição do risco de que haja uma eventual falta de produto no mercado, acarretando na diminuição da volatilidade do preço, assim como os ganhos para o meio ambiente com a redução da emissão de gases poluentes.

Os Estados Unidos da América desde 2008 possui um mandato federal elaborado e estipulado pela *Renewable Fuel Standard* (RFS), que determina que 10% de toda a produção de combustíveis em território norte americano seja de biocombustíveis, etanol e biodiesel, essa

medida tornou os Estados Unidos da América o maior consumidor de etanol do planeta (UNICA, 2014).

A busca por fontes que reduzam a emissão de gases do efeito estufa motivou a União Europeia a estipular a todos os países que a compõem para que 10% de toda energia consumida seja proveniente de fontes renováveis até o ano de 2020. A Tabela 1 aponta todos os países e a quantidade obrigatória de mistura de biodiesel e etanol ao combustível de origem fóssil (UNICA, 2014).

Tabela 1: Consumo de biocombustíveis

<b>Consumo de biocombustíveis</b>		
<b>Europa</b>		
<b>País</b>	<b>Etanol</b>	<b>Biodiesel</b>
Países da União Européia	5%	5%
<b>Américas</b>		
<b>País</b>	<b>Etanol</b>	<b>Biodiesel</b>
Argentina	5%	10%
Brasil	25%	5%
Canadá	5%	2%
Chile	5%	5%
Costa Rica	7%	20%
Equador	-	5%
Estados Unidos	10%	10%
Jamaica	10%	-
México	2%	-
Panamá	2%	-
Paraguai	24%	1%
Peru	7,8%	2%
Uruguai	-	2%
<b>Ásia e Oceania</b>		
<b>País</b>	<b>Etanol</b>	<b>Biodiesel</b>
China*	10%	10%
Fiji	10%	5%
Índia	5%	-
Indonésia	3%	2,5%
Malásia	-	5%
Filipinas	10%	2%
Coréia do Sul	-	2%
Taiwan	3%	1%
Tailândia	-	5%
Vietnã	5%	-
<b>África</b>		
<b>País</b>	<b>Etanol</b>	<b>Biodiesel</b>
Angola	10%	-
Etiópia	5%	-
Quênia*	10%	-
Malawi	10%	-
Sudão	5%	-

**Nota.** \*Medidas adotadas em algumas províncias. Fonte: União da Indústria de Cana-de-açúcar - UNICA. (2014). *60 países já adotam mistura obrigatória de biocombustíveis aos combustíveis fósseis*. Recuperado em 24 agosto, 2016 de <http://www.unica.com.br/noticia/27251092920325965467/60-paises-ja-adotam-mistura-obrigatoria-de-biocombustiveis-aos-combustiveis-fosseis/>.

A Tabela 1 evidencia que o biodiesel está difundido em diversos países, sendo que se forem levados em conta apenas os países que produzem biocombustíveis, 77% dos países situados nas américas, 80% dos países asiáticos, e mais todos os países que compõem a União Europeia, realizam a fabricação de biodiesel, sendo que apenas no continente africano o biodiesel ainda não possui produção significativa.

### 3 MÉTODO E TÉCNICAS DE PESQUISA

Nesta seção são abordados o delineamento da pesquisa, os procedimentos de coleta de dados, os procedimentos de análise dos dados e as limitações dos métodos e técnicas empregadas no desenvolvimento desta pesquisa.

#### 3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Para o atendimento do objetivo específico “a” e “b” deste estudo foi realizada uma revisão de literatura abordando os seguintes assuntos: biocombustível, energias renováveis, biodiesel e biodiesel de gordura de frango, caracterizando uma pesquisa bibliográfica, que segundo Macedo (1994), pode ser caracterizada como uma análise de documentos com o intuito de obter informações inerentes ao problema de pesquisa. É uma pesquisa preliminar, com o objetivo de aprofundar o conhecimento sobre determinado assunto, baseando-se em documentos e pesquisa bibliográfica (Fachin, 2001; Gil, 2002; Trivinões, 1987).

De acordo com Cervo e Bervian (2002), a pesquisa bibliográfica busca explicar um fenômeno a partir de pesquisas em referências teóricas já publicadas em documentos, com o objetivo de analisar e conhecer as contribuições científicas e culturais do passado com relação a determinados acontecimentos, temas ou problemas de pesquisas.

Realizou-se no período de setembro a outubro de 2015, a coleta de dados por meio da busca de estudos que abordam o cenário brasileiro com relação a produção de energia proveniente de fontes renováveis, sendo realizada a pesquisa em todos os periódicos brasileiros, que foram escolhidos por meio dos seguintes critérios:

- a) Referente à área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo, qualificados nos extratos A1, A2, B1, B2 e B3 do sistema *Qualis* do ano de 2014 da CAPES;
- b) Publicações que ocorreram no período de janeiro de 2005 a outubro de 2015;
- c) Os critérios de busca foram os trabalhos que possuíam como título, resumo, assunto ou palavra-chave os termos biodiesel, biodiesel animal, produção de biodiesel, sustentabilidade no agronegócio, energias renováveis, energia renovável e energia limpa.

Posteriormente às análises dos artigos encontrados na busca foram selecionados apenas os artigos que são relacionados ao cenário da produção de biodiesel no Brasil, foco principal da pesquisa.

Para atender o objetivo específico “c”, foi utilizado uma adaptação do modelo VAPERCOM de Brandalise (2006), para verificar a percepção dos consumidores com relação

a esta fonte de energia. Este levantamento de dados caracteriza a pesquisa como exploratória, pois busca familiarizar-se com o fenômeno para que se obtenha uma nova percepção do assunto e novas ideias com relação aos acontecimentos, buscando descrições precisas da situação (Cervo & Bervian, 2002). Ou seja, a pesquisa utiliza dados primários coletados por meio de uma amostra representativa de indivíduos caracterizados como relevantes a pesquisa (Hair, Babin, Money & Samouel, 2005).

Para atender o objetivo específico “d”, utilizando o modelo de Bertolini, Rojo e Lezana (2012), foi realizado um levantamento dos custos para a implementação da unidade responsável pela fabricação do biodiesel, assim como dados referentes ao quantitativo de aves abatidas nos frigoríficos da região e da empresa onde será realizado o projeto, para cálculo da capacidade produtiva de litros de gordura, o destino atual desse rejeito, o consumo de litros de diesel da frota bem como o valor mensal médio com a aquisição de diesel para alimentação da frota. Tais informações foram necessárias para verificar a viabilidade financeira da implementação do projeto. Para realização dos cálculos de viabilidade foram utilizadas as ferramentas de cálculo de *payback*, do Valor Presente Líquido (VPL) e da Taxa Interna de Retorno (TIR).

O estudo caracteriza-se, também, como uma pesquisa descritiva, que segundo Vergara (1998), baseia-se em demonstrar características de uma determinada amostra de uma população, observando, registrando e analisando os fenômenos, sem haver a interferência do pesquisador.

O campo de estudo é uma cooperativa, aqui denominada Cooperativa Beta para preservar sua identidade. A Cooperativa Beta está localizada na região oeste do Paraná, possuindo outras unidades em onze diferentes municípios localizados nos estados do Paraná, Santa Catarina e Mato Grosso do Sul, além de possuir unidades no Paraguai. A Cooperativa conta com 700 aviários para produção de frangos, sendo reconhecida nacionalmente pela atividade. A capacidade de abate da Cooperativa é de aproximadamente 300 mil aves por dia, e a empresa possui fábricas de rações para animais.

O produto em estudo é o biodiesel produzido a partir do reaproveitamento de gorduras e vísceras de frangos de abatedouros de frangos de corte de uma cooperativa localizada na região de Cascavel no estado do Paraná.

### 3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS

Os dados foram coletados com base no modelo de Brandalise (2008) intitulado de VAPERCOM, sendo que o mesmo é denominado desta maneira por considerar: VA como

variável ambiental, PER, como percepção e COM, que significa comportamento de compra. Foram realizadas adaptações para que pudesse alcançar o objetivo proposto, entretanto, a essência do mesmo foi mantida.

A variável ambiental exerce influência na cadeia produtiva, analisando as principais etapas da ACV, desta forma, os estímulos internos e externos são compreendidos e selecionados, e conduzem à percepção; e as influências sociais, de marketing e situacionais exercem poder no processo de decisão de compra. Esses elementos interagem e se inter-relacionam, e isso culmina em influências no comportamento de compra e consumo, resultando no comportamento ambiental. Com base nesse comportamento, o empresário e ou industrial pode gerenciar melhor seus produtos ou serviços, constituindo estratégias de ações de agregação de valor, de forma a promover a compra de seu produto ou serviço e até mesmo auxiliar o cuidado com o meio ambiente (Brandalise, Lezana & Rojo, 2008).

Como amostra para a coleta de dados, considerou-se como população todo consumidor de diesel, ou seja, todo proprietário de veículos movidos à diesel, tanto caminhões como caminhonetes, que podem receber o biodiesel produzido a partir da gordura de frango. Considerando uma população infinita e de acordo com os cálculos de tamanho de amostragem de Costa Neto (2002), o erro amostral considerado foi de 5%, com um nível de confiança de 95%, com isso, a amostra a ser estudada ficou estabelecida em um número mínimo de 384 elementos, sendo coletados no total 391 instrumento de coleta de dados preenchidos.

Os questionários foram aplicados por meio da utilização da ferramenta *Google Forms*, sendo enviado por *e-mail* à empresas de transportes de cargas para posterior repasse aos motoristas, também foram repassados por meio de redes sociais, devido as mesmas serem ferramentas de rápida dissiminação de mensagens, além de serem aplicados pessoalmente pelo pesquisador em postos de combustíveis e feiras de automóveis.

### 3.2.1 Modelo VAPERCOM

Para Brandalise, Lezana e Rojo (2008), o modelo VAPERCOM considera a relação de três elementos que exercem atuação sobre o consumidor dentro do macro ambiente, que são os elementos influenciadores: a variável ambiental, os estímulos, tanto internos como externos, e as influências tanto sociais, de marketing e situacionais, que interagem diretamente a três elementos associados ao produto e ao consumidor que são os influenciados: a Análise do Ciclo



de Vida do produto (ACV), desde a extração da matéria prima, a utilização do produto, a pós-utilização, até o descarte, a percepção e o processo de compra.

De acordo com Brandalise (2006) levando-se em consideração que qualquer produto fabricado acarreta em algum impacto no meio ambiente, uns com menores e outros com maiores impactos, e buscando definir quais as características que o produto deve possuir para ser considerado ecologicamente correto, é necessário observar os impactos que ele causa em todo seu ciclo de vida, que é ilustrado pela Figura 1.



Figura 1. Ciclo de vida do produto

Fonte: Brandalise, L. T. (2006, p. 116). *Modelo de suporte à gestão organizacional com base no comportamento do consumidor considerando sua percepção da variável ambiental nas etapas da análise do ciclo de vida do produto*. 195 f. Tese do Doutorado em Engenharia de Produção Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

A análise do ciclo de vida do produto proporciona para a empresa visualizar as emissões, energia e efeitos ambientais ao longo da cadeia de valor, portanto a ACV é uma ferramenta que fornece dados quantitativos sobre o desempenho ambiental da empresa, além de fornecer informações que podem auxiliar na extensão da vida de seus produtos, tornando-se uma vantagem competitiva (Brandalise, 2006).

O ciclo de vida deve ser analisado desde a extração da matéria prima, o processo de produção, a utilização do produto, a pós-utilização, ou seja, se o mesmo possui alguma outra forma de ser utilizada, e por fim o seu descarte, considerando a origem dos recursos, consumo de energia, geração de resíduos, vida útil do produto e reciclabilidade, os aspectos ambientais que compõem as etapas do ciclo de vida de um produto são demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2: Etapas da ACV e aspectos ambientais relacionados

Etapas da ACV	Aspectos ambientais relacionados
Matéria prima	Origem dos recursos (se são ou não renováveis), impacto ambiental (consumo de energia/combustível, resíduos gerados) no processo de extração de matéria prima, transporte e armazenagem.
Processo de produção	Energia e insumos utilizados na criação e nos processos de fabricação de todos os componentes e montagem do produto final, geração de resíduos, efluentes e emissões, sistema de armazenagem, transporte e distribuição.

Utilização	Uso do produto, incluindo a durabilidade, suas necessidades energéticas de utilização, potencial contaminação, embalagem necessária.
Pós-utilização	Potencial do produto para ser reutilizado, canibalizado (reaproveitado no todo ou em parte) ou reciclado.
Descarte	Impactos relacionados com a disposição final dos materiais resultantes do produto descartado ao final de sua vida útil, incluindo periculosidade, toxicidade, volume de material e biodegradabilidade.

**Nota.** Fonte: Brandalise, L. T. (2006, p. 116). *Modelo de suporte à gestão organizacional com base no comportamento do consumidor considerando sua percepção da variável ambiental nas etapas da análise do ciclo de vida do produto*. 195 f. Tese do Doutorado em Engenharia de Produção Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Para Brandalise (2016) a aplicação do modelo VAPERCOM deve-se considerar as três principais matérias-primas que compõem o produto para serem avaliadas suas características ambientais com relação a todas as etapas da ACV, no caso em estudo realizou-se a avaliação do biodiesel produzido a partir do reaproveitamento de gorduras e vísceras de frangos de abatedouros, as características avaliadas são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3: Características do produto nas principais etapas da ACV

<b>Etapas da ACV</b>	<b>Variáveis consideradas</b>
<b>Matéria-prima</b>	Oriunda de recursos não renováveis
	Alto impacto ambiental na extração
	Considerável impacto ambiental na armazenagem e/ou transporte
<b>Processo de produção</b>	Alto consumo de energia na criação e processos de fabricação
	Alta utilização de insumos oriundos de MP não renovável ou poluente
	Baixa geração de resíduos, efluentes e emissões
	Baixo consumo de combustível no transporte e distribuição
<b>Utilização do produto</b>	Curto período de uso (vida útil)
	Baixa necessidade de energia na utilização do produto
	Não contaminante
	Necessita de pouca embalagem
<b>Pós-utilização do produto</b>	Sem possibilidade de reutilização
	Sem potencialidade de canibalização (reaproveitamento de seus componentes)
	Baixa potencialidade de reciclagem
<b>Descarte</b>	Baixa periculosidade e/ ou toxicidade
	Baixo volume de material
	Não é biodegradável

**Nota.** Fonte: Brandalise, L. T. (2006, p. 117). *Modelo de suporte à gestão organizacional com base no comportamento do consumidor considerando sua percepção da variável ambiental nas etapas da análise do ciclo de vida do produto*. 195 f. Tese do Doutorado em Engenharia de Produção Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Durante a interação entre os elementos, a variável ambiental exerce influência na cadeia produtiva, considerando as principais etapas da ACV, os estímulos internos e externos são

decifrados e selecionados e conduzem à percepção; e as influências sociais, de marketing e situacionais exercem poder no processo de decisão de compra. Segundo demonstra a espiral, de alguma maneira esses elementos interagem e se inter-relacionam, e isso culmina em influências no comportamento de compra e consumo, resultando no comportamento ambiental. Com base nesse comportamento, o fabricante pode gerenciar melhor seus produtos estabelecendo estratégias de ações com intuito de agregação de valor, de forma a promover a compra de seu produto e auxiliar a preservação do meio ambiente (Brandalise, 2006).

De acordo com Brandalise (2006) durante o processo de interação entre os elementos que compõem a decisão de compra e a análise do ciclo de vida do produto - ACV, a variável ambiental possui influência direta na cadeia produtiva, considerando as principais etapas da ACV, desde o início do processo na extração da matéria prima chegando até o descarte, sendo que “os estímulos internos e externos são interpretados e selecionados e conduzem à percepção; e as influências sociais, de marketing e situacionais incidem no processo de decisão de compra” (Brandalise, 2006, p. 111), conforme ilustra a Figura 2.

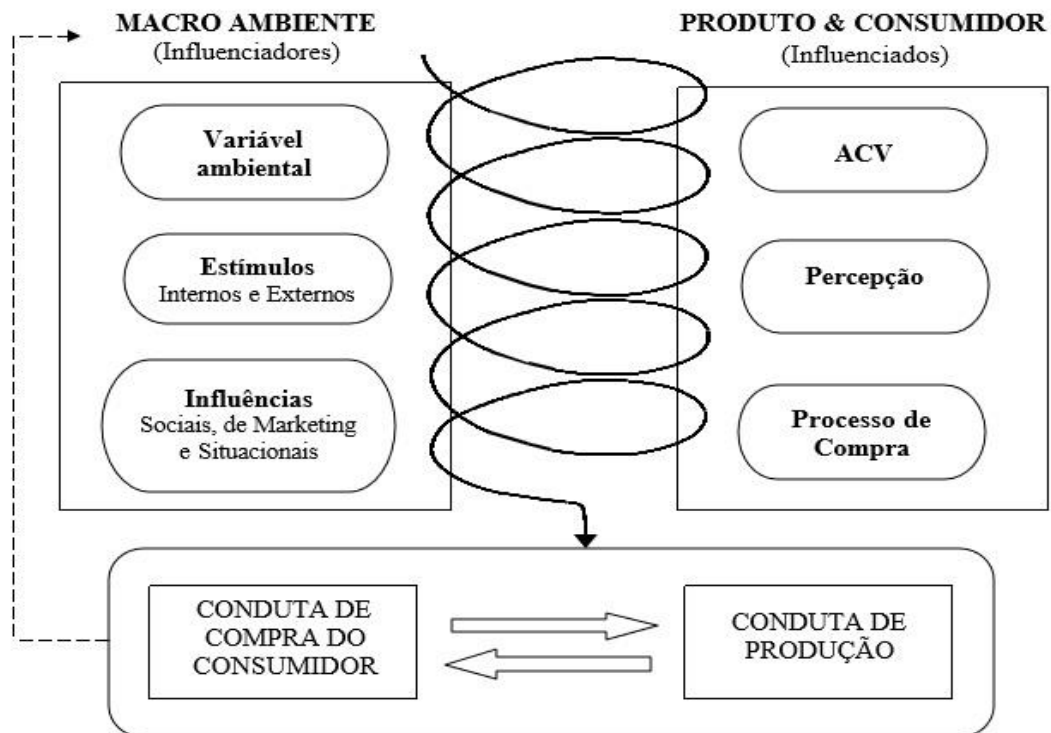


Figura 2. Modelo VAPERCOM

Fonte: Brandalise, L. T. (2006, p. 112). *Modelo de suporte à gestão organizacional com base no comportamento do consumidor considerando sua percepção da variável ambiental nas etapas da análise do ciclo de vida do produto*. 195 f. Tese do Doutorado em Engenharia de Produção Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

A Figura 2 demonstra como as variáveis do macro ambientes interagem com o produto e o consumidor, resultando numa conduta de produção que por sua vez, exerce influência na conduta de compra dos consumidores, “conforme demonstra a espiral, de algum modo esses elementos interagem e se inter-relacionam, e isso se reflete no comportamento de compra e consumo, indicando o comportamento ambiental” (Brandalise, 2006, p. 112).

O modelo VAPERCOM desenvolve-se em quatro etapas, conforme tange Brandalise, Lezana e Rojo (2008), a primeira etapa é a caracterização do produto e do potencial consumidor; na segunda realiza-se a identificação do pesquisado, da percepção ambiental, do consumo ecológico e das etapas da ACV, por meio de um instrumento de coleta de dados; na terceira identificam-se as discrepâncias (*gap's*) entre as características ambientais do produto e as que o consumidor percebe; na quarta e última etapa são definidas oportunidades de ações, etapas de incremento e também de ajustes.

O questionário aplicado foi dividido em quatro conjuntos de perguntas, sendo que o primeiro conjunto corresponde às questões com o intuito de caracterizar o pesquisado, com relação ao gênero do respondente, faixa de idade, escolaridade, renda familiar, onde os pesquisados obtêm informações referentes as questões ambientais no seu cotidiano, se o respondente sabe o que é ACV, e por fim se o mesmo possui conhecimento que o diesel que utiliza causa impactos ao meio ambiente.

Nos conjuntos dois, três e quatro foram aplicadas questões seguindo as Escalas de Likert possuindo questões fechadas com as alternativas a) sempre = 4 pontos, b) frequentemente = 3 pontos, c) algumas vezes = 2 pontos, d) pouquíssimas vezes = 1 ponto, e) nunca = 0. O questionário completo totalizou 40 questões, sendo aplicado no período de setembro a novembro de 2016.

Após a aplicação do instrumento de pesquisa, os dados são tabulados com a utilização de alocação de pesos e elaboração do grau de percepção, de consumo ecológico e de preocupação em relação à ACV. As perguntas são tabuladas multiplicando o número de repetições de cada resposta pela respectiva pontuação a ela atribuída. Posteriormente, são somados todos os resultados e depois divide-se o valor pelo número de questões relacionadas à percepção ecológica (Brandalise, 2006).

O segundo conjunto de perguntas possui perguntas que objetivam identificar a conduta no cotidiano do pesquisado com base em sua percepção ambiental, considerando os elementos redução/conservação de recursos, no consumo do produto, sua reutilização e reciclabilidade para definir o grau de percepção ambiental conforme os valores constantes na Tabela 4 (Brandalise, 2016).

Tabela 4: Classificação do grau de percepção ambiental

Grau de percepção em relação às questões ambientais	Valores
a) Possui alta percepção ambiental	Entre 3,3 e 4,0
b) Possui percepção ambiental	Entre 2,5 e 3,2
c) Possui potenciais traços de percepção ambiental	Entre 1,7 e 2,4
d) Possui poucos traços de percepção ambiental	Entre 0,9 e 1,6
e) Não possui percepção ecológica	Até 0,8

**Nota.** Fonte: Brandalise, L. T. (2006, p. 123). *Modelo de suporte à gestão organizacional com base no comportamento do consumidor considerando sua percepção da variável ambiental nas etapas da análise do ciclo de vida do produto*. 195 f. Tese do Doutorado em Engenharia de Produção Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

O terceiro conjunto de questões é formado por perguntas referentes ao comportamento de compra e consumo, considerando os quesitos material renovável, consumo de energia na utilização do produto, sua vida útil, reutilização e reciclabilidade para identificar a conduta de compra e consumo dos pesquisados com relação aos produtos ecologicamente corretos, que no estudo, são aqueles produtos que impactam minimamente o meio ambiente nas principais etapas da ACV. A Tabela 5 apresenta os valores que caracterizam o grau de consumo de produtos ecologicamente corretos.

Tabela 5: Classificação do comportamento de compra e consumo ecológico

Grau de consumo de produtos ecologicamente corretos	Valores
a) Consumidor ecológico	Entre 3,3 e 4,0
b) Grande possibilidade de tornar-se um consumidor ecológico	Entre 2,5 e 3,2
c) Potencial possibilidade de tornar-se um consumidor ecológico	Entre 1,7 e 2,4
d) Fraca possibilidade de tornar-se um consumidor ecológico	Entre 0,9 e 1,6
e) Não é um consumidor ecológico	Até 0,8

**Nota.** Fonte: Brandalise, L. T. (2006, p. 124). *Modelo de suporte à gestão organizacional com base no comportamento do consumidor considerando sua percepção da variável ambiental nas etapas da análise do ciclo de vida do produto*. 195 f. Tese do Doutorado em Engenharia de Produção Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

A questão 25 é uma questão que compõem o instrumento de pesquisa que não utiliza a Escala Likert, sendo diretamente ligada ao biodiesel produzido com a utilização de gorduras e vísceras de frangos de abatedouros, sendo definida como

“uma questão específica ao produto em estudo, portanto, é flexível, podendo sofrer variação de alternativas de acordo com as características do produto identificados na Etapa 1 do modelo. Essa informação é fundamental para a proposição de ações na Etapa 4. O modelo se apóia na existência das informações dos três conjuntos de questões para relacioná-las ao produto em estudo e possibilitar a tomada de decisão gerencial.” (Brandalise, 2006, p. 125).

O quarto conjunto do instrumento é composto por questões que relacionam a preocupação do consumidor com a matéria-prima utilizada para a fabricação do produto, o seu processo de produção, utilização, pós-utilização e descarte final do produto, considerando os quesitos redução, reutilização e reciclabilidade, com o intuito de identificar o grau de percepção dos consumidores com relação a variável ambiental em todas as etapas que compõem a Análise do Ciclo de Vida do produto, conforme valores apresentados na Tabela 6 (Brandalise, 2006).

Tabela 6: Classificação da preocupação do consumidor em relação à ACV

Grau de preocupação em relação às etapas da ACV	Valores
a) Forte preocupação	Entre 3,3 e 4,0
b) Frequente preocupação	Entre 2,5 e 3,2
c) Mediana preocupação	Entre 1,7 e 2,4
d) Fraca preocupação	Entre 0,9 e 1,6
e) Nenhuma preocupação	Até 0,8

**Nota.** Fonte: Brandalise, L. T. (2006, p. 124). *Modelo de suporte à gestão organizacional com base no comportamento do consumidor considerando sua percepção da variável ambiental nas etapas da análise do ciclo de vida do produto*. 195 f. Tese do Doutorado em Engenharia de Produção Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

A utilização do Modelo VAPERCOM gera resultados valiosos para auxiliar na tomada de decisão no processo de seleção de variáveis ambientais relevantes para a performance de um projeto, para aprimorar produtos ou definição de um planejamento estratégico, sendo que seus resultados servem para

“estabelecer base de informações sobre as necessidades totais de recursos, consumo de energia e emissões; identificar pontos onde seja possível reduzir as necessidades de recursos e emissões; comparar as entradas e saídas do sistema associadas com produtos, processos ou atividades alternativas; e, auxiliar no desenvolvimento de novos produtos, processos e atividades buscando redução de recursos e ou emissões de poluentes” (Brandalise, 2006, p. 159).

O instrumento de coleta de dados possibilita caracterizar os consumidores do produto em estudo, no caso foram analisados os consumidores de diesel de origem mineral, para avaliar sua receptividade com a substituição do diesel pelo biodiesel, além de diagnosticar sua percepção ambiental e comportamento ecológico, com seus resultados é possível identificar o grau de preocupação dos consumidores com relação as diferentes etapas da análise do ciclo de vida dos produtos, sendo fundamental para verificar se existem diferenças entre as características percebidas pelos consumidores e as características que o produto realmente oferece (Brandalise, 2006).

### 3.3 PROCEDIMENTOS E ANÁLISE DE DADOS

O modelo proposto, adaptado de Bertolini *et al.* (2012) fundamenta-se na necessidade da gestão ambiental de um resíduo gerado no abate de aves, levando em consideração os investimentos necessários para realizar a transformação desse resíduo em biodiesel. O modelo atenta-se com a visão mercadológica onde os clientes preocupam-se com problemas ecológicos e valorizam produtos ambientalmente corretos e não processos adequados quanto ao meio ambiente. Destaca-se que é necessário identificar o limite dos recursos que serão necessários para implementação do projeto e adequação de sua gestão ambiental, auxiliando na tomada de decisão.

Primeiramente busca-se identificar o valor necessário para implementação de uma unidade para tratamento da gordura de frango para transformá-la em biodiesel, realizando um levantamento dos custos para aquisição do maquinário, espaço físico para armazenagem e funcionários necessários para a atividade de transesterificação da gordura de frango, transformando-a em biodiesel e posterior armazenagem, para verificação de viabilidade financeira da implantação do projeto.

Investiga-se como e onde o resíduo é descartado atualmente, qual o custo para esse descarte, o custo com aquisição de diesel para utilização da frota da empresa, quantos litros de diesel são necessários para manutenção do funcionamento da frota e qual o consumo médio de diesel dos caminhões da empresa.

Posteriormente analisa-se o processo de produção para verificar a possibilidade de agregar valor para os consumidores e a preferência de compra em relação aos produtos ecologicamente corretos. Esta etapa serve para colher informações para verificar se os consumidores valorizam as questões ambientais, identificando o perfil dos consumidores ecológicos e aqueles que apreciam a variável ambiental no momento da aquisição de um produto ou serviço (Bertolini *et al.*, 2012).

Por fim, realiza-se a etapa do cálculo do *payback*, que é o período em que a empresa consegue obter o retorno do valor investido inicialmente para execução do projeto. Pode-se caracterizar o *payback* como o tempo de retorno do investimento inicial até o momento em que a receita acumulada se iguala ao valor deste investimento. O cálculo da VPL ocorre com a somatória dos valores presentes dos fluxos estimados de uma aplicação, calculados sobre uma taxa dada, no caso a taxa Selic e do período de duração do projeto. A TIR é um fórmula matemática-financeira que é utilizada para calcular a taxa de desconto que teria um determinado fluxo de caixa para igualar a zero seu Valor Presente Líquido (Gitman, 2004).

### 3.4 LIMITAÇÕES DOS MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Como limitação da pesquisa destaca-se a pouca disponibilidade de dados, devido à questão de sigilo, os dados são de difícil acesso, pelas organizações produtoras de frangos de abates. A pesquisa foi realizada com base nas informações fornecidas por apenas uma cooperativa produtora de frangos de corte localizada na região de Cascavel, no Paraná.

Existiu também, a dificuldade em obter dados das empresas brasileiras que instalam e fabricam o maquinário necessário para fabricação de biodiesel utilizando óleo e gordura de frangos, sendo que os dados obtidos são oriundos de empresas internacionais, assim como a utilização de dados estimados, por falta de informações concretas das empresas nacionais.



## 4 CONTEXTO DO PROJETO

Neste capítulo é realizada uma breve descrição da empresa em que foi realizado o estudo e a caracterização e o contexto do projeto.

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A Cooperativa foi fundada no ano de 1964 na região oeste do estado do Paraná, sendo formada inicialmente por 55 agricultores oriundos dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, que aproveitaram a demanda proveniente da industrialização da agricultura para angariar associados e estabelecer uma marca forte e renomada em toda a região. Atualmente a marca está presente em aproximadamente trezentos produtos, entre enlatados, cortes de frangos, congelados, milho e soja, que são vendidos no território nacional, além de serem exportados para países da América, Europa, Ásia e países árabes.

A empresa possui unidades em onze diferentes municípios localizados na região oeste do Paraná, no Estado de Santa Catarina e Mato Grosso do Sul, além de possuir unidades no Paraguai. A Cooperativa possui um quadro de 9.900 associados, e emprega aproximadamente nove mil funcionários. Seu faturamento no ano de 2015 foi de mais de R\$ 4 bilhões, e seu faturamento previsto para o ano de 2016 é de R\$ 5 bilhões, de acordo com os dados obtidos juntamente com a Cooperativa em estudo.

A Cooperativa possui aproximadamente 700 aviários para produção de frangos, sendo que os índices da avicultura da empresa são reconhecidos nacionalmente, servindo de referência para a atividade. Atualmente a Cooperativa possui capacidade para abate de mais de 300 mil aves por dia, além de possuir fábricas de rações, que produzem rações para a avicultura de corte e postura, suínocultura e bovinocultura de leite. Sua produção é capaz de suprir a necessidade de alimentação de 900 mil animais por dia, além de serem produzidas rações para venda no varejo para atender a demanda de pequenos produtores de aves, suínos, peixes, vacas leiteiras e outros, informações de acordo com o levantamento de dados e pesquisa realizado na Cooperativa Beta.

### 4.2 CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO/PROBLEMA ANALISADO

Foram levantados dados referentes a produção de aves da empresa, a quantidade de produção da gordura proveniente do abate das aves, a destinação dessa gordura, também foram

levantados dados referentes ao consumo de diesel da empresa para alimentação de sua frota e seus gastos para aquisição do combustível.

Foi realizado um questionário para verificação da percepção ambiental dos consumidores de diesel, para verificar se existe uma propensão dos clientes em adquirir um produto que seja ambientalmente correto, no caso o biodiesel produzido a partir da gordura das aves abatidas pela Cooperativa, com o intuito de verificar se a produção do biocombustível pode tornar-se uma vantagem competitiva para empresa, agregando valor a imagem da Cooperativa.

Posteriormente, foram realizadas pesquisas para verificar a viabilidade da produção do biodiesel utilizando a gordura proveniente do abate de aves, o potencial produtivo da região oeste e de todo Paraná e a elaboração de cenários possíveis para o setor, envolvendo as variáveis críticas da atividade de abate de aves e produção de ração de animais.

## 5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo são descritos os resultados das análises dos dados obtidos, por meio da coleta de dados secundários e dados primários oriundos da aplicação do instrumento de pesquisa VAPERCOM, assim como o cálculo de viabilidade da produção do biodiesel com base nos dados obtidos.

### 5.1 POTENCIAL PRODUTIVO DE FRANGOS E ÓLEO DE VÍSCERAS DA COOPERATIVA LOCALIZADA NA REGIÃO DE CASCAVEL, E DO PARANÁ

A produção de carne de frango de corte para exportação é uma atividade que movimenta milhões de reais na economia brasileira, consolidando-se como um importante pilar para a manutenção econômica nacional. A criação de frangos é muito importante para o agronegócio brasileiro e que está com um aumento de produção nos últimos três anos, atingindo um recorde histórico no ano de 2015, conforme ilustra a Tabela 7.

Tabela 7: Números da exportação de carne de frango do Brasil

Exportação de carnes frangos de corte do Brasil: período 2010 a 2016		
Ano	Volume (toneladas)	Valor (US\$ FOB)
2010	3.819.711	6.807.836.332
2011	3.942.636	8.252.985.776
2012	3.917.581	7.702.997.392
2013	3.891.721	7.966.531.588
2014	3.995.164	7.932.623.060
2015	4.225.109	7.070.545.158
2016*	1.436.134	2.082.692.332

**Nota.** \*Dados levantados de janeiro a abril. Fonte: Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/ Departamento de Economia Rural – DERAL. Números da pecuária paranaense: ano 2016. Recuperado em 18 de agosto, 2016 de <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/nppr.pdf>.

A produção de aves para abate é uma importante atividade para o estado do Paraná, visto que o estado um dos maiores produtores de carne de aves do Brasil, como destaca a Tabela 8, que de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) aponta o estado do Paraná como o maior produtor de frangos de corte. Tal posição destaca-se ainda pelos registros recordes nos dois primeiros meses do ano de 2016, com aumento de 14,7% com relação ao mesmo período do ano de 2015, esse aumento do abate de aves é reflexo da alta na exportação para países como México e China, grandes consumidores das carnes de aves produzidas no Paraná (Scalzaretto, 2016).

Tabela 8: Ranking de abate de frangos de corte

<b>Ranking do abate de frangos de corte (Paraná x Brasil)</b>	
<b>Ano base: 2014</b>	
1º lugar	Paraná
2º lugar	Rio Grande do Sul
3º lugar	Santa Catarina
4º lugar	São Paulo
5º lugar	Minas Gerais
6º lugar	Goiás
7º lugar	Mato Grosso
8º lugar	Mato Grosso do Sul
9º lugar	Distrito Federal
10º lugar	Bahia

**Nota.** \*Dados levantados de abril a junho. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2016). *Abate de animais, produção de leite, couro e ovos*. Indicadores. Recuperado em 22 agosto, 2016 de <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/defaulttab.shtm>

Pode-se evidenciar, por meio da Tabela 8, e dos dados levantados junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), à importância da atividade de produção de aves para abatedouros, como o frango de corte, para a região Sul do Brasil, pois, os três estados que compõem a região são os três estados que mais produziram carne de frango de corte no ano de 2014, sendo o estado do Paraná o maior produtor, seguido pelo estado do Rio Grande do Sul e em terceiro lugar no ranking de abate de frangos de corte ficou o estado de Santa Catarina. Na sequência do ranking aparecem dois estados da região Sudeste do Brasil, São Paulo e Minas Gerais, demonstrando que a região também é uma forte produtora de carne de frango de corte.

A atividade de criação de frangos é muito importante para a região oeste do estado do Paraná, região onde encontra-se localizada a Cooperativa Beta em estudo. De acordo com o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), a região é a maior produtora de aves, tanto galinhas como frangos para produção de carne, e conseqüentemente, a maior produtora do óleo de gordura proveniente da atividade do abate das aves, conforme aponta a Figura 3, oriunda de informativos do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES.

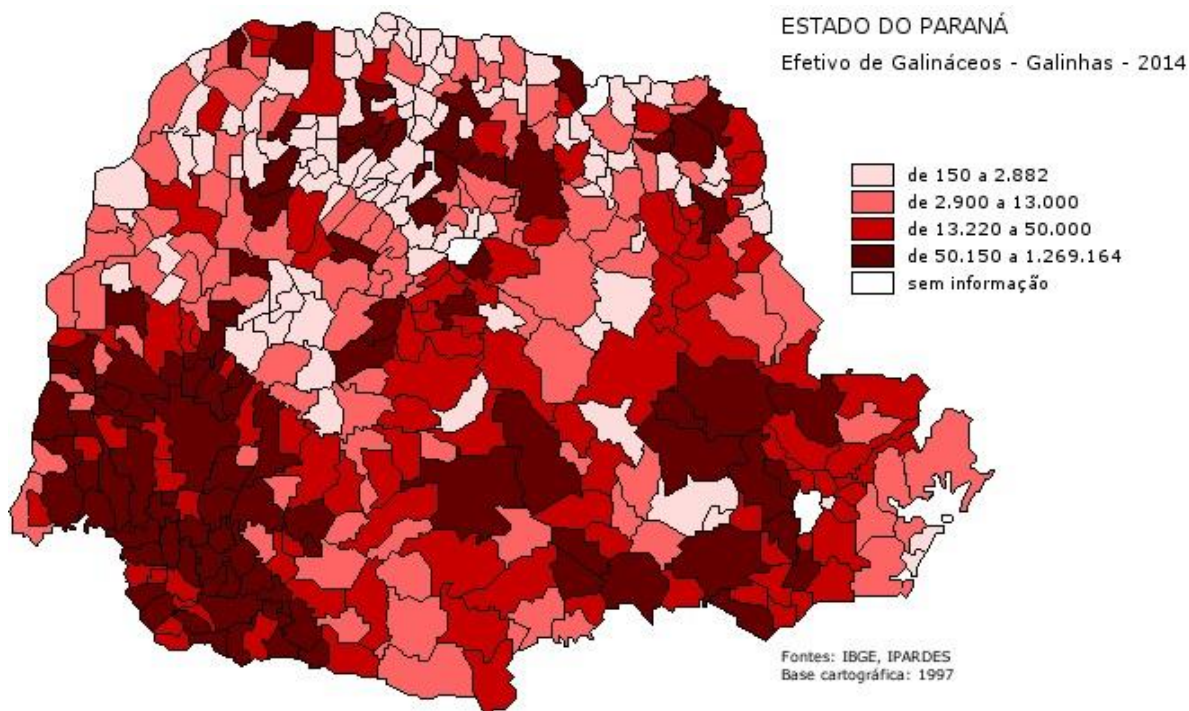


Figura 3. Mapa efetivo de galináceos do Paraná

Fonte: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES. (2016). *Efetivo de galináceos total*. Base de dados do estado. Recuperado em 11 agosto, 2016 de <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>

A Figura 3 representa o mapa do estado do Paraná, onde são destacadas em cores mais escuras as cidades com o maior número efetivo de cabeças de aves (galinhas e frangos), e as cidades com cores mais claras a menor concentração. Analisando a Figura 3 fica evidente que a região oeste do estado é a região com maior concentração de aves, ilustrando a importância da atividade para o desenvolvimento e para a economia da região oeste do estado.

A Cooperativa em estudo é uma das mais importantes e maiores cooperativas do ramo que atuam no estado do Paraná. Atualmente, sua capacidade produtiva é em média de 335.000 aves abatidas diariamente, sendo que a mesma executa suas atividades durante seis dias por semana, de segunda a sábado, acarretando em uma média semanal de abate de 2.010.000 aves. Mensalmente a empresa é capaz de abater uma média 8.040.000 aves, resultando em uma média anual de 96.480.000 aves abatidas, conforme apresenta-se na Figura 4.

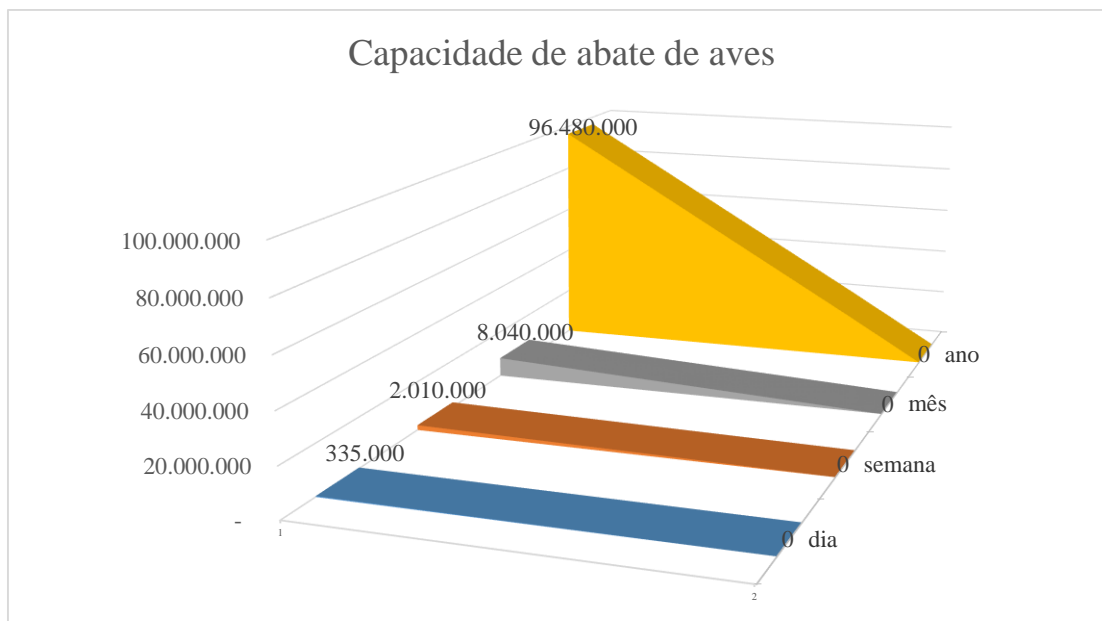


Figura 4. Capacidade produtiva de abate de aves da Cooperativa

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

A Cooperativa Beta possui um projeto de ampliação de capacidade produtiva previsto para implantação no ano de 2.020, cujo qual irá aumentar o abate das aves em aproximadamente 55%, resultando em uma capacidade de abate de aproximadamente 520.000 aves diariamente, operando de segunda a sábado. Com a implementação do projeto a Cooperativa Beta será capaz de abater 3.120.000 aves por semana, 12.480.000 aves por mês e 149.760.000 aves por ano, estabelecendo-se como uma das mais importantes Cooperativas do ramo em âmbito nacional e internacional. A Tabela 9 apresenta os números da exportação de carne de frango realizada no estado do Paraná nos últimos sete anos.

Tabela 9: Números da exportação de carne de frango do Paraná.

Exportação de carnes frangos de corte do Paraná: período 2010 a 2016		
Ano	Volume (toneladas)	Valor (US\$ FOB)
2010	1.000.531	1.694.613.825
2011	1.044.124	2.068.413.688
2012	1.126.051	2.045.377.437
2013	1.142.236	2.184.991.506
2014	1.286.648	2.363.181.643
2015	1.481.879	2.365.492.041
2016*	520.711	721.179.021

**Nota.** \*Dados levantados de janeiro a abril. Fonte: Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/ Departamento de Economia Rural – DERAL. Números da pecuária paranaense: ano 2016. Recuperado em 18 de Agosto, 2016 de <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/nppr.pdf>.

Tal investimento mostra-se viável visto o crescente número de exportação de carnes de frangos de corte, que de acordo com dados da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/Departamento de Economia Rural – DERAL, o volume exportado de carnes de frangos de corte produzidos no estado do Paraná está aumentando anualmente desde o ano de 2010, conforme evidência a Tabela 9.

A produção de carne de aves é grande responsável por parte da economia do estado do Paraná, que é um exportador de carnes de frangos de corte, conforme dados da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB/Departamento de Economia Rural – DERAL), o Paraná é o estado brasileiro que mais exporta carnes de frango, conforme evidencia a Tabela 10, que mostra o ranking dos dez estados brasileiros líderes em exportação de carne de frangos de corte.

Tabela 10: Ranking de exportação de carne de frangos de corte

**Ranking de exportação de carne de frangos de corte**

<b>Ranking das exportações de frangos de corte (Paraná x Brasil) Ano base: 2013</b>	
1º lugar	Paraná
2º lugar	Santa Catarina
3º lugar	Rio Grande do Sul
4º lugar	São Paulo
5º lugar	Goiás
6º lugar	Mato Grosso
7º lugar	Minas Gerais
8º lugar	Mato Grosso do Sul
9º lugar	Distrito Federal
10º lugar	Bahia

**Nota.** Fonte: Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/ Departamento de Economia Rural – DERAL. Números da pecuária paranaense: ano 2016. Recuperado em 18 de Agosto, 2016 de <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/nppr.pdf>.

O alto número de abate de aves a Cooperativa acaba produzindo uma grande quantidade de óleo de vísceras e gorduras provenientes da atividade do abate, atualmente esse resíduo é transferido para a unidade da fábrica de rações da cooperativa, que utiliza esse subproduto para o incremento de um produto final, a ração animal produzida pela empresa.

Com a capacidade de abate atual de 335.000 aves abatidas por dia, a empresa é capaz de produzir 29.000 litros de óleo diariamente. Considerando as médias de abate de aves calculadas anteriormente, a cooperativa possui uma capacidade de produção de 174.000 litros de óleo por semana, 696.000 litros de óleo por mês e 8.352.000 litros de óleo produzidos anualmente, conforme apresenta a Figura 5.

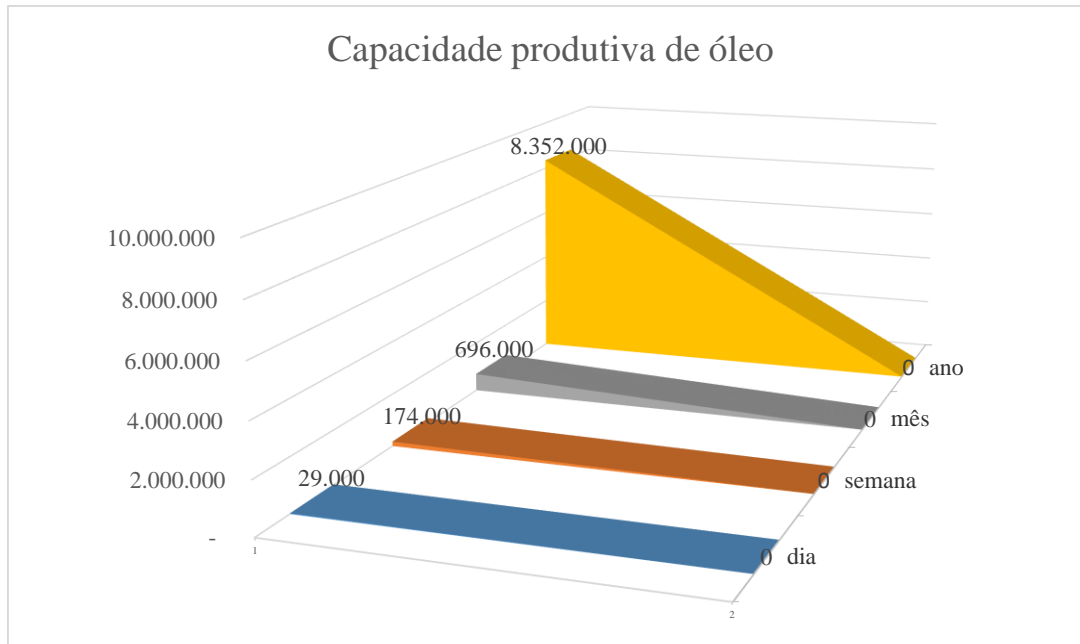


Figura 5. Capacidade produtiva de óleo de vísceras e gorduras do abate de aves da Cooperativa  
Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Com a implantação do projeto de expansão da produção da Cooperativa Beta, a capacidade de produção de óleo de vísceras e gordura de frango irá aumentar para 45.000 litros produzidos diariamente. Esse aumento da capacidade de produção de óleo irá aumentar a capacidade de produção semanal para 270.000 litros de óleo, a capacidade mensal será de 1.080.000 litros e a capacidade anual de produção de óleo aumentará para 12.960.000 litros.

Com relação ao custo para fabricação do óleo, da separação das impurezas e resíduos das vísceras das aves da gordura, para que resulte no óleo que seja utilizável para produção da ração, a Cooperativa Beta possui um custo médio de R\$ 1,42 por litro, valor este, considerado quando o óleo está na sua forma final, ou seja, pronto para utilização e já transferido para a fábrica de rações. Este valor foi obtido de acordo com o levantamento realizado na própria Cooperativa Beta, que possui um controle para realização da média de custo.

## 5.2 APLICAÇÃO DO MODELO VAPERCOM

De acordo com a Matriz de Produtos Ecologicamente Correta de Brandalise, Lezana e Rojo (2008), classifica-se um produto como possuindo uma característica ambiental forte, quando este produto é originado de matéria-prima renovável, que possui baixo impacto ambiental na extração, na armazenagem e no seu transporte, também, deve demandar baixa utilização de energia em seu processo de produção e gerar poucos resíduos sólidos e efluentes



líquidos, além de possuir baixas emissões atmosféricas, o produto não deve ser contaminante e/ou tóxico, e deve necessitar de pouca embalagem.

A reutilização é outro fator que deve ser considerado, assim como a canibalização ou reciclagem, e com relação ao descarte, o produto não deve ser perigoso ou tóxico, e deve ser biodegradável. Caso o produto possua características ambientais inversas às citadas, as mesmas devem ser caracterizadas como fracas e caso o produto apresente características ambientais intermediárias, as mesmas devem ser classificadas como medianas (Brandalise, Lezana & Rojo, 2008).

A Tabela 11 apresenta as características ambientais do produto em estudo, o biodiesel produzido a partir do reaproveitamento de gorduras e vísceras de frangos de abatedouros, com relação às principais etapas da análise do ciclo de vida do produto, ou seja, a matéria-prima utilizada para sua fabricação, seu processo de produção, a utilização do produto, a pós-utilização do produto e por fim, seu descarte.

Tabela 11: Características do biodiesel de gordura e vísceras de frango nas principais etapas da ACV

<b>Etapas da ACV</b>	<b>Impactos ambientais relacionados ao biodiesel produzido de gorduras e vísceras de frangos de abate</b>	<b>Características do produto</b>	<b>Característica ecológica de cada etapa</b>
<b>Matéria-prima</b>	Oriunda de recursos renováveis	Forte	Forte
	Baixo impacto ambiental na extração	Forte	
	Considerável impacto ambiental na armazenagem e/ou transporte	Mediano	
<b>Processo de produção</b>	Alto consumo de energia na criação e processos de fabricação	Fraco	Mediano
	Utilização de insumos oriundos de MP renovável	Forte	
	Baixa geração de resíduos, efluentes e emissões	Forte	
	Alto consumo de combustível no transporte e distribuição	Fraco	
<b>Utilização do produto</b>	Curto período de uso (vida útil)	Fraco	Mediano
	Baixa necessidade de energia na utilização do produto	Mediano	
	Contaminante	Fraco	
	Necessita de pouca embalagem	Forte	
<b>Pós-utilização do produto</b>	Sem possibilidade de reutilização	Fraco	Fraco
	Potencialidade de canibalização (reaproveitamento de seus componentes)	Não se aplica	
	Potencialidade de reciclagem	Não se aplica	
<b>Descarte</b>	Alta periculosidade e/ ou toxicidade	Fraco	Fraco
	Baixo volume de material	Mediano	
	Não é biodegradável	Fraco	

Nota. Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Com os dados da Tabela 11 pode-se caracterizar as etapas da ACV do biodiesel produzido a partir do reaproveitamento de gordura de frango como possuindo a matéria-prima como uma característica forte, por reutilizar um subproduto contaminante ao meio ambiente. O processo de produção é caracterizado como mediano, devido à grande utilização de energia para sua produção e transporte, mas que possui baixa geração de resíduos, efluentes e emissões. A utilização do produto é caracterizada como mediana, a pós-utilização e o descarte são características ambientais fracas.

Definidas as características do produto em estudo, realizou-se a análise das características de consumo e de compra dos potenciais consumidores do biodiesel, no caso da pesquisa, os 391 consumidores de diesel que responderam o instrumento de coleta de dados aplicado nos meses de setembro e outubro de 2016.

#### 5.2.1 Conjunto 1 – Caracterização pesquisado

O primeiro conjunto de questões foi composto por 7 perguntas com o intuito de caracterizar o perfil dos pesquisados, com relação ao gênero, idade, escolaridade, renda familiar, onde o respondente obtém informações ambientais, se o mesmo sabe o significado de ACV, e por fim, se o respondente sabe que o diesel que ele consome, causa impactos ao meio ambiente. A Figura 6 caracteriza os respondentes conforme o gênero, masculino ou feminino.

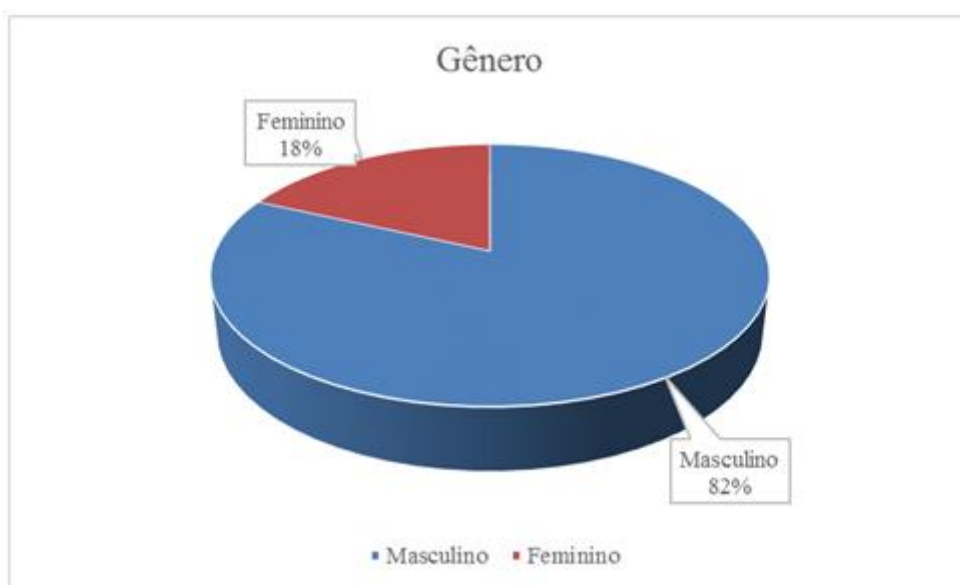


Figura 6. Gênero dos respondentes

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

De acordo com a Figura 6 evidencia-se que a maioria dos consumidores de diesel que participaram da pesquisa são do gênero masculino com 320 (82%) amostrados e 71 (18%) são do gênero feminino.

A segunda questão do instrumento de coleta de dados identifica a faixa etária dos respondentes para auxiliar no delineamento do perfil dos amostrados. A Figura 7 demonstra os resultados conforme a faixa etária dos possíveis consumidores do biodiesel produzido a partir do reaproveitamento de gordura e óleo de vísceras de frango de abatedouros.

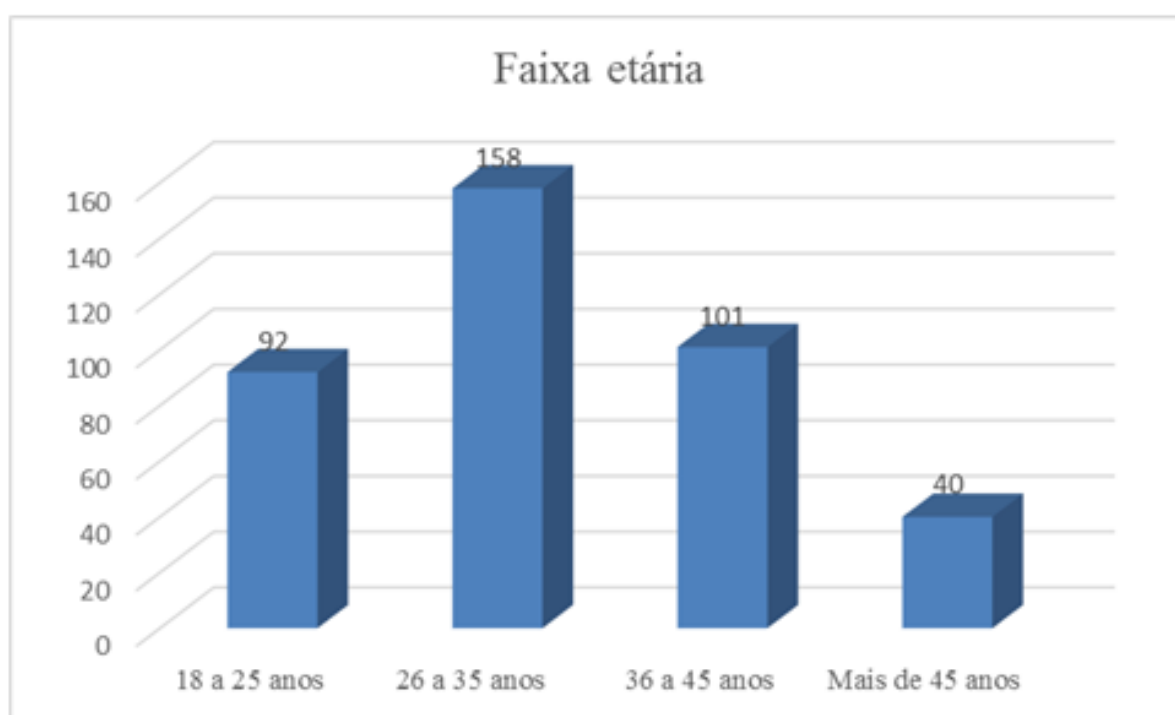


Figura 7. Faixa etária dos respondentes

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

A Figura 7 demonstra que a maioria dos amostrados estão na faixa dos 26 aos 35 anos com 158 (40%) respondentes, em segunda de 36 aos 45 anos com 101 (26%) amostrados, seguida pela faixa etária dos 18 aos 25 anos com 92 (24%) amostrados, e a faixa etária com menor número de respondentes é a com mais de 45 anos com 40 (10%) amostrados. Destaca-se que 76% dos respondentes possuem mais de 25 anos.

Outra característica levantada foi a escolaridade dos amostrados, dividindo os pesquisados em cinco níveis de escolaridade diferentes, nível fundamental, nível médio, graduação completa, pós-graduação completa e amostrados que possuam mestrado ou

doutorado completo, os resultados foram tabulados e realizou-se um gráfico para melhor demonstrar os resultados, conforme apresentado na Figura 8.

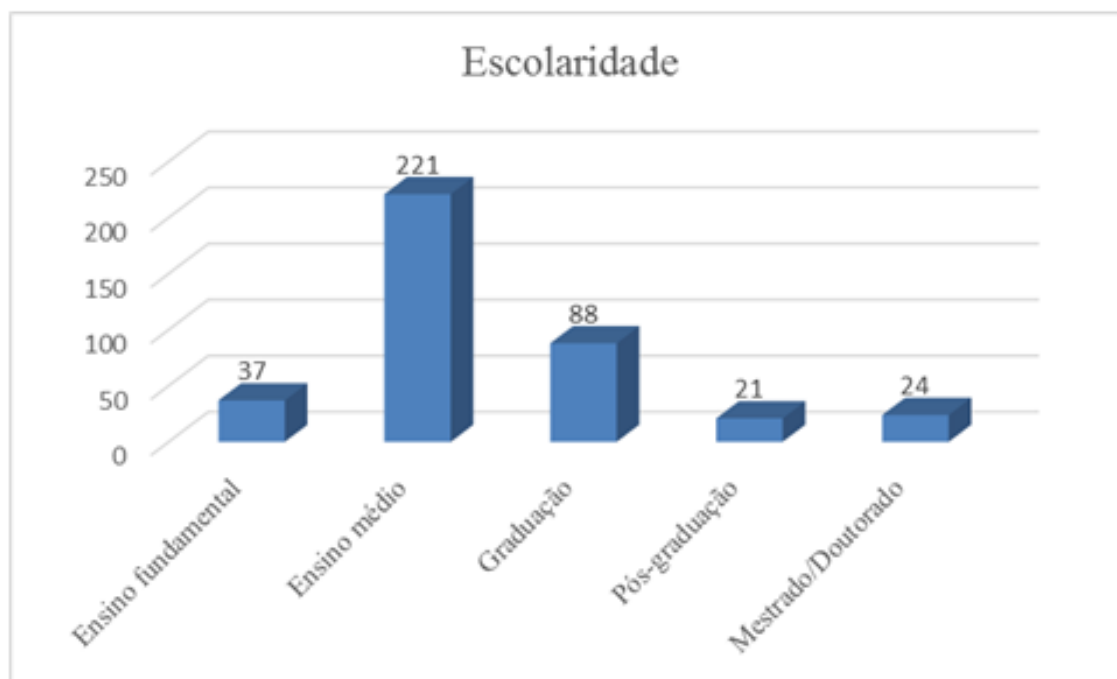


Figura 8. Escolaridade dos respondentes

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Conforme a Figura 8, a maioria dos amostrados possui ensino médio completo com 221 (57%) respondentes, a segunda maior escolaridade foi a graduação completa, com 88 (22%) respondentes. A pesquisa apontou que 37 (10%) amostrados possuem apenas o ensino fundamental completo, 21 (5%) respondentes possuem Pós-graduação com, e 24 (6%) possuem Mestrado ou Doutorado, para caracterização do perfil dos respondentes foi solicitado indicar a renda familiar dos amostrados.

Foram estabelecidas cinco faixas de renda, partindo de um salário mínimo mensal (no período de realização da pesquisa o valor estipulado foi de R\$ 880,00 conforme decreto 8.618/2015), outra faixa de renda ficou estabelecida entre mais de um salário mínimo até quatro salários mínimos, a terceira faixa de renda ficou estabelecida dentre os respondentes que possuem renda familiar de mais de quatro salários mínimos até sete salários mínimos, a quarta faixa de renda ficou estabelecida entre a renda familiar de mais de sete salários mínimos até dez salários mínimos, e a última faixa de renda familiar ficou estabelecida como a faixa de respondentes que possuem renda mensal de mais de 10 salários mínimos (S. M.) mensais. A Figura 9 demonstra os resultados obtidos com o instrumento de coleta de dados.

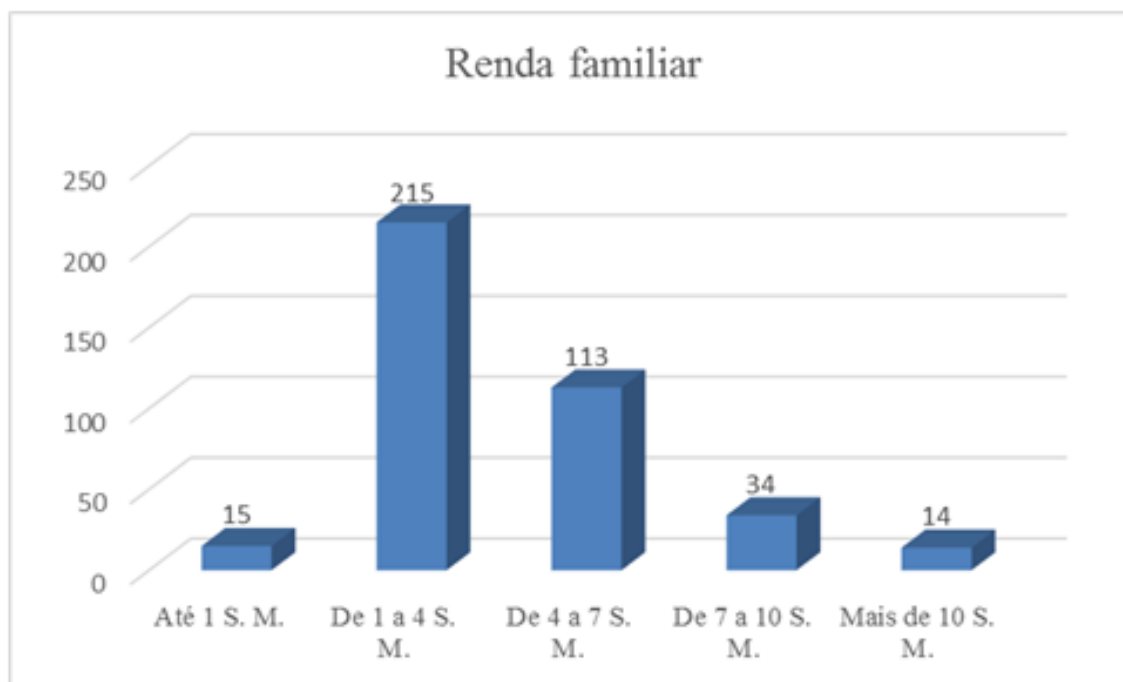


Figura 9. Renda familiar dos respondentes

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Com a Figura 9 pode-se afirmar que a maioria dos amostrados possuem renda familiar na faixa de mais de 1 a 4 salários mínimos com 215 (55%) respondentes, a segunda faixa de renda familiar com maior representatividade foi a faixa de mais de 4 a 7 salários mínimos com 113 (29%) amostrados. A faixa de renda de mais de 7 a 10 salários mínimos apresentou 34 (9%) respondentes, 15 (4%) possuem renda familiar de até 1 salário mínimo mensal, em contrapartida 14 (3%) disseram possuir renda maior do que 10 salários mínimos mensais.

Destaca-se que a maioria dos respondentes (59%) possuem renda de até 4 salários mínimos, a representatividade aumenta se levar em consideração os respondentes que possuem renda familiar de até 7 salários mínimos, com 88%. Esses resultados condizem com a escolaridade encontrada, uma vez que 89% dos amostrados possuem escolaridade até a graduação, e 11% possuem pós-graduação, mestrado ou doutorado, condizente com os 12% dos amostrados que possuem renda familiar maior que 7 salários mínimos.

Os amostrados foram perguntados com relação ao aprendizado sobre o tema da preservação ambiental em seu cotidiano, sendo questionado onde os mesmos obtêm informações referentes às questões ambientais em seu dia a dia. Os resultados são apresentados na Figura 10.

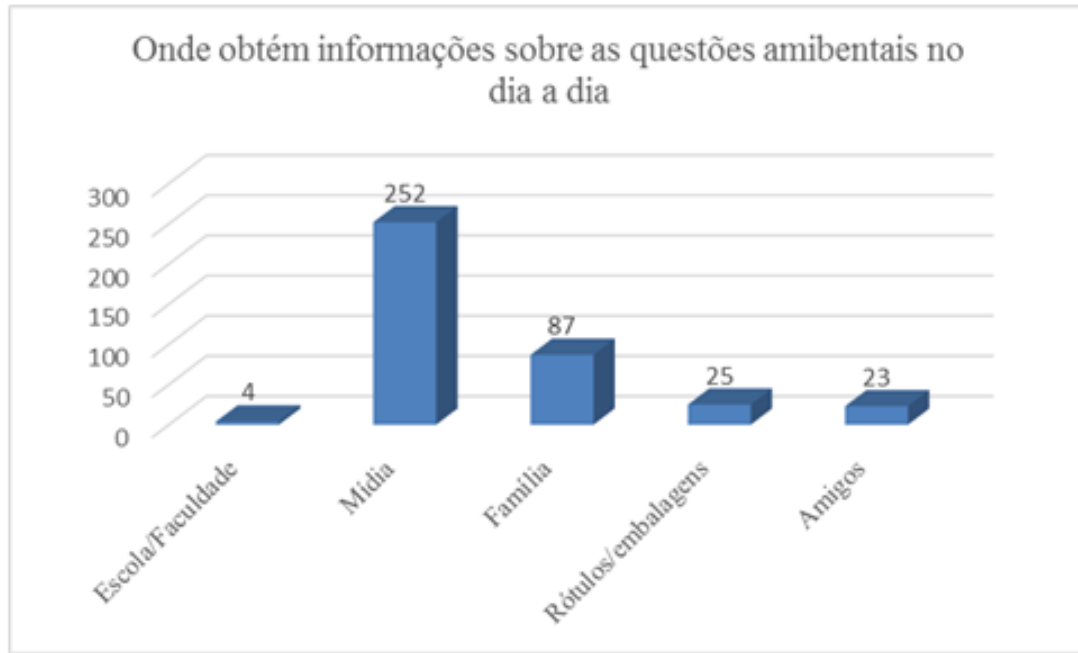


Figura 10. Onde os respondentes obtêm informações referentes às questões ambientais  
 Fonte: Dados da pesquisa (2016)

A Figura 10 demonstra que a maioria dos respondentes 252 (64,5%) obtêm informações sobre questões ambientais por meio da mídia, em programas de televisão, jornais, revistas e da internet. A família representa a segunda maior fonte de informações ambientais no dia a dia com 87 (22%) respostas, embalagens e rótulos transmitem informações para 25 (6,5%) respondentes, enquanto 23 (6%) obtêm informações de amigos. Destaca-se, negativamente, que apenas 4 (1%) dos respondentes obtêm informações ambientais nas instituições de ensino.

O resultado majoritário dos respondentes que obtêm informações via mídia é reflexo do desenvolvimento tecnológico que culminou na proliferação de informações principalmente por meio da internet, com a utilização de redes sociais e a facilidade de acessar sites de notícias e de busca de informações, as pessoas passaram a obter suas informações de mídias digitais, ao invés da busca em materiais impressos.

A sexta pergunta do instrumento de coleta de dados solicitou aos respondentes se os mesmos conhecem o significado de Análise do Ciclo de Vida do produto (ACV), desde a extração da matéria-prima para produção do produto até o seu descarte final. A Figura 11 demonstra os resultados obtidos.

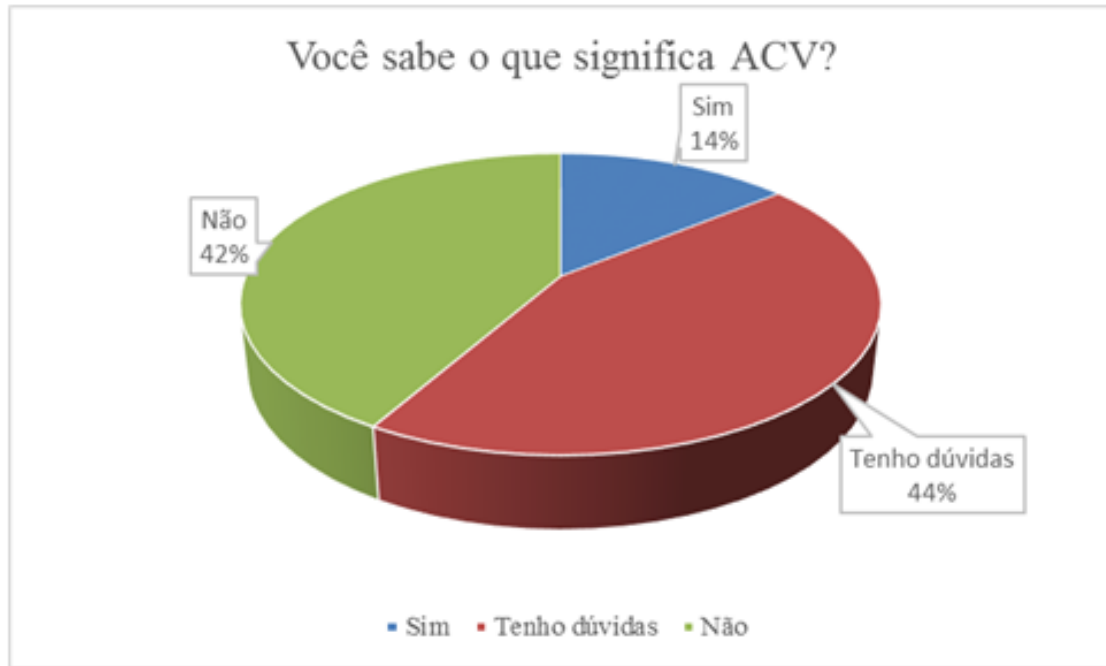


Figura 11. Conhecimento dos respondentes sobre o significado de ACV

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

A Figura 11 apresenta que a grande maioria (86%) dos amostrados não sabem ou possuem dúvidas com relação ao significado de Análise do Ciclo de Vida do produto (ACV), com 173 (44%) respondentes assinalando a opção “tenho dúvidas” e 163 (42%) respondentes disseram não saber o seu significado. Apenas 55 (14%) amostrados afirmaram conhecer o significado de ACV.

Os respondentes foram indagados com relação ao seu conhecimento sobre o impacto ambiental diesel de origem fóssil que consomem, sobre o conhecimento ou não, dos impactos que a utilização do diesel ocasiona ao meio ambiente, tanto em sua extração como em seu processo de utilização. A Figura 12 apresenta os resultados.

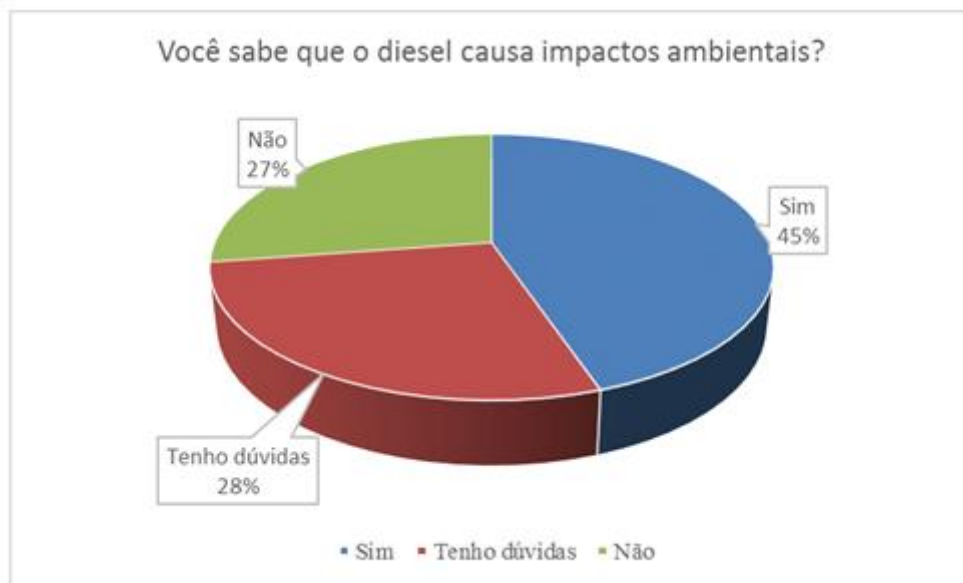


Figura 12. Conhecimento dos respondentes sobre os impactos ambientais do diesel

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

De acordo com a Figura 12, a maioria dos amostrados diz possuir conhecimento que o diesel que utilizam causam impactos ao meio ambiente, com 175 (45%) amostrados afirmando conhecer os impactos causados pela utilização de diesel. 109 (28%) respondentes disseram ter dúvidas com relação aos impactos que o diesel ocasiona, e 107 (27%) participantes disseram não possuir conhecimento dos impactos ambientais ocasionados pela utilização de diesel.

### 5.2.2 Conjunto 2 – Percepção ambiental

O Conjunto 2 de questões têm por objetivo obter dados referentes à conduta ambiental dos respondentes, por meio da análise de sua percepção ambiental, levando em consideração aspectos como a redução, reutilização e reciclabilidade dos recursos, considerando a variável ambiental e analisando as características psicográficas, como as necessidades individuais, percepção, atitude, personalidade e estilo de vida, que são determinantes do comportamento do consumidor (Brandalise, Lezana & Rojo, 2008).

Este conjunto foi composto por sete questões que utilizam a Escala de Likert para posterior tabulação e análise dos resultados. As perguntas englobam a reciclagem, atitudes cotidianas dos respondentes, reaproveitamento de materiais e separação do lixo, dentre outras questões ambientais. Os resultados são apresentados na Tabela 12.



Tabela 12: Resultados do Conjunto 2 – Percepção Ambiental

<b>CONJUNTO 2 - PERCEPÇÃO AMBIENTAL</b>						
<b>Questão</b>	<b>a) Sempre</b>	<b>b) Frequentemente</b>	<b>c) Algumas vezes</b>	<b>d) Pouquíssimas vezes</b>	<b>e) Nunca</b>	<b>Total</b>
<b>8 - Antes de jogar algo no lixo, você pensa em como poderia reutilizá-lo?</b>	18	96	116	133	28	391
<b>9 - Você é adepto da reciclagem?</b>	32	90	101	146	22	391
<b>10 - Você separa o lixo que pode ser reciclado (papel, plástico, alumínio, vidro, metais) e os dispõe para coleta?</b>	30	96	98	128	39	391
<b>11 - Apaga as luzes, desliga TV, aparelho de som, ventilador / aquecedor quando sai do ambiente?</b>	218	88	42	27	16	391
<b>12 - Procura não deixar a torneira aberta ao escovar os dentes ou ao fazer a barba?</b>	219	80	50	19	23	391
<b>13 - Você utiliza os dois lados dos papéis, ou reutiliza rascunhos?</b>	40	116	91	100	44	391
<b>14 - Você evita imprimir coisas desnecessárias?</b>	181	91	55	44	20	391
<b>Total</b>	<b>738</b>	<b>657</b>	<b>553</b>	<b>597</b>	<b>192</b>	
Pesos	x4	x3	x2	x1	x0	
Score	2.952	1.971	1.106	597	0	6.626
Nº de questões		7	Nº de respostas		391	2.737
<b>Resultado - Percepção Ambiental</b>						<b>2,42</b>

Nota. Fonte: Dados da pesquisa (2016)

A Tabela 12 torna perceptível que os respondentes tendem a tomar atitudes mais ecológicas quando o quesito analisado envolve a questão monetária, pois, as questões que mais obtiveram a resposta “a) Sempre” foram as questões “11 - Apaga as luzes, desliga TV, aparelho de som, ventilador/aquecedor quando sai do ambiente?”, “12 - Procura não deixar a torneira aberta ao escovar os dentes ou ao fazer a barba?” e “14 - Você evita imprimir coisas desnecessárias?”, sendo que essas questões envolvem diretamente o dispêndio monetário dos respondentes quanto ao consumo de água, papel e energia elétrica.

Conforme modelo Vapercom são definidos os pesos: 4 para cada resposta “sempre”, peso 3 para cada resposta “frequentemente”, peso 2 para cada resposta “algumas vezes”, peso 1 para cada resposta “pouquíssimas vezes” e peso 0 para cada resposta “nunca”. Realiza-se então a somatória de todas as alternativas e multiplica-se pelo respectivo peso, obtendo-se um score total (6.626), que por sua vez é dividido pela multiplicação do número de respostas pelo número de questões ( $7 \times 391 = 2.737$ ), obtendo-se o índice 2,42.

De acordo com o modelo Vapercom, o índice com valor 2,42 representa a alternativa destacada em negrito “c) Possui potenciais traços de percepção ambiental” conforme ilustra o Tabela 13.

Tabela 13: Resultado da classificação do grau de percepção ambiental

Grau de percepção em relação às questões ambientais	Valores
a) Possui alta percepção ambiental	Entre 3,3 e 4,0
b) Possui percepção ambiental	Entre 2,5 e 3,2
<b>c) Possui potenciais traços de percepção ambiental</b>	<b>Entre 1,7 e 2,4</b>
d) Possui poucos traços de percepção ambiental	Entre 0,9 e 1,6
e) Não possui percepção ecológica	Até 0,8

**Nota.** Fonte: Adaptado de Brandalise, L. T. (2006, p. 123). *Modelo de suporte à gestão organizacional com base no comportamento do consumidor considerando sua percepção da variável ambiental nas etapas da análise do ciclo de vida do produto*. 195 f. Tese do Doutorado em Engenharia de Produção Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

De acordo com o modelo, esse perfil de consumidores que apresentam potenciais traços de percepção ambiental, possuem consciência de que os produtos que consomem causam impactos ao ambiente, porém, precisam receber uma orientação e educação ambiental adequada para que alterem seu comportamento de compra e consumo.

### 5.2.3 Conjunto 3 – Consumo ecológico

O Conjunto 3 relaciona questões referentes ao comportamento de compra e características de consumo dos respondentes, levando em consideração os elementos material renovável, consumo de energia na utilização do produto, a vida útil do produto, reutilização e reciclabilidade, com o intuito de classificar o comportamento de compra e consumo relacionados à variável ambiental. Esses aspectos são importantes para orientar a gestão do produto conforme o grau de consumo ecológico dos potenciais consumidores (Brandalise, Lezana & Rojo, 2008).

Este conjunto foi composto por dez questões que utilizam a Escala de Likert para posterior tabulação e análise dos resultados. As perguntas relacionam temas como a conduta na decisão de compra, valoração de produtos com características ambientais, possibilidade de troca de marca, e disposição em pagar a mais por um produto ecologicamente correto. Os resultados são apresentados na Tabela 14.

Tabela 14: Resultado do Conjunto 3 – Consumo Ecológico

<b>CONJUNTO 3 - CONSUMO ECOLÓGICO</b>						
<b>Questão</b>	<b>a) Sempre</b>	<b>b) Frequentemente</b>	<b>c) Algumas vezes</b>	<b>d) Pouquíssimas vezes</b>	<b>e) Nunca</b>	<b>Total</b>
15 - Você considera a variável ambiental quando da compra de um produto?	19	98	91	142	41	391
16 - Ao comprar você se deixou influenciar pela propaganda, pelos amigos ou pela família em relação às questões ambientais?	22	101	85	149	34	391
17 - Ao comprar, você procura saber se o fabricante pratica ações ambientais?	23	88	83	149	48	391
18 - Ao comprar, você valoriza o fabricante que tem ‘postura’ ecologicamente correta?	21	96	86	154	34	391
19 - Antes da compra você verifica rótulos e embalagens, para identificar um ‘produto’ ecologicamente correto?	21	93	82	148	47	391
20 - Procura comprar produtos e/ou embalagens fabricados com material reciclado ou que tem potencial para serem reciclados?	21	94	96	131	49	391
21 - Você verifica o consumo de energia quando da compra de um produto?	84	92	81	94	40	391
22 - Você compra produtos biodegradáveis?	17	98	93	134	49	391
23 - Você se dispõe a pagar mais por um produto ecologicamente correto?	20	94	90	140	47	391
24 - Você se dispõe a mudar de marca de produto para auxiliar na conservação do meio ambiente?	23	109	86	127	46	391
<b>Total</b>	<b>271</b>	<b>963</b>	<b>873</b>	<b>1368</b>	<b>435</b>	
Pesos	x4	x3	x2	x1	x0	
Score	1.084	2.889	1.746	1.368	0	7.087
Nº de questões		10	Nº de respostas		391	3.910
<b>Resultado - Percepção Ambiental</b>						<b>1,81</b>

Nota. Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Com relação ao Conjunto 3 de questões, que possui o intuito de demonstrar o comportamento de compra e de consumo dos respondentes com relação à sua percepção da variável ambiental, destaca-se que “d) Pouquíssimas vezes” e “b) frequentemente” foram as alternativas com maior frequência de resposta totalizando, respectivamente, 1.368 e 963 respostas, conforme apresenta-se na Tabela 14.

Utilizou-se o mesmo critério de estabelecimento de pesos do conjunto “Percepção ambiental”, obteve-se o índice 1,81.

Conforme o modelo Vapercom o índice com valor 1,81 representa a alternativa destacada em negrito “c) Potencial possibilidade de tornar-se um consumidor ecológico” conforme demonstra-se na Tabela 15.

Tabela 15: Resultado da classificação do comportamento de compra e consumo ecológico

Grau de consumo de produtos ecologicamente corretos	Valores
a) Consumidor ecológico	Entre 3,3 e 4,0
b) Grande possibilidade de tornar-se um consumidor ecológico	Entre 2,5 e 3,2
<b>c) Potencial possibilidade de tornar-se um consumidor ecológico</b>	<b>Entre 1,7 e 2,4</b>
d) Fraca possibilidade de tornar-se um consumidor ecológico	Entre 0,9 e 1,6
e) Não é um consumidor ecológico	Até 0,8

**Nota.** Fonte: Adaptado de Brandalise, L. T. (2006, p. 124). *Modelo de suporte à gestão organizacional com base no comportamento do consumidor considerando sua percepção da variável ambiental nas etapas da análise do ciclo de vida do produto*. 195 f. Tese do Doutorado em Engenharia de Produção Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

A questão número 25 está diretamente ligada ao produto em estudo, o biodiesel produzido utilizando-se gorduras e vísceras de frangos de abatedouros, sendo perguntado aos participantes se os mesmos estariam dispostos a adquirir o biodiesel fabricado a partir da utilização de gordura de frango. Constatou-se que 340 (87%) amostrados estão dispostos a passar a adquirir o biodiesel, sendo que destes, 172 (44%) respondentes aceitam essa substituição se o biodiesel apresentar o mesmo desempenho do diesel comercializado atualmente no mercado, tornando-se a alternativa com maior frequência de resposta, conforme ilustra a Figura 13.



Figura 13. Disposição em adquirir o biodiesel produzido a partir da gordura e vísceras de frangos de abatedouros

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Conforme a Figura 13, evidencia-se que 119 (30,5%) dos respondentes estão dispostos a adquirir o biodiesel se o mesmo for comercializado com um preço inferior ao praticado no mercado para venda do diesel de origem fóssil, 49 (12,5%) amostrados gostariam de adquirir o biodiesel pelo fato de o mesmo apresentar menor emissão de gases na atmosfera, em contraposição, outros 51 (13%) respondentes não estão dispostos a adquirir o biodiesel, pois não se importam com a emissão de gases ocasionada pela queima do diesel.

#### 5.2.4 Conjunto 4 – Etapas da ACV

O último conjunto de perguntas, o Conjunto 4, objetiva identificar a preocupação dos respondentes com relação às características ambientais nas principais etapas da ACV, levando em consideração os estágios do ciclo de vida do produto, desde a aquisição da matéria-prima, processo de produção, processo de utilização do produto, pós-utilização até o seu descarte final.

Este conjunto foi composto por sete questões que utilizam a Escala de Likert para posterior tabulação e análise dos resultados. As perguntas buscam averiguar a percepção ambiental dos amostrados com relação às etapas da ACV, desde as origens dos recursos para produção, impactos na extração da matéria-prima, consumo de energia na produção e transporte, vida útil do produto, embalagem, possibilidade de reutilização, periculosidade, biodegradabilidade, entre outros. Os resultados são apresentados na Tabela 16.

Tabela 16: Resultados do Conjunto 4 – Etapas da ACV

<b>CONJUNTO 4 - ETAPAS DA ACV</b>						
<b>Questão</b>	<b>a) Forte preocupação</b>	<b>b) Frequentemente me preocupo</b>	<b>c) Média preocupação</b>	<b>d) Fraca preocupação</b>	<b>e) Nenhuma preocupação</b>	<b>Total</b>
<b>Em relação à matéria-prima indique o grau de preocupação com:</b>						
<b>26 - Origem dos recursos (se são renováveis)</b>	31	105	82	131	42	391
<b>27 - Impacto ambiental na extração (e no transporte)</b>	32	108	74	134	43	391
<b>Total parcial</b>	63	213	156	265	85	
<b>Em relação ao processo de produção indique o grau de preocupação com:</b>						
<b>28 - Consumo de energia (na produção)</b>	29	106	79	130	47	391
<b>29 - Geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas</b>	32	97	83	130	49	391
<b>30 - Consumo de combustível na armazenagem e/ou transporte e distribuição</b>	35	104	75	129	48	391
<b>Total parcial</b>	96	307	237	389	144	
<b>Em relação à utilização do produto indique o grau de preocupação com:</b>						
<b>31 - Vida útil do produto</b>	44	102	72	134	39	391
<b>32 - Necessidade de energia</b>	36	96	86	127	46	391
<b>33 - Potencial contaminação ao meio ambiente</b>	40	103	73	130	45	391
<b>34 - Embalagem (tipo e/ou volume)</b>	27	113	70	128	53	391
<b>Total parcial</b>	147	414	301	519	183	
<b>Em relação à pós-utilização do produto indique o grau de preocupação com:</b>						
<b>35 - Possibilidade de reutilização</b>	41	101	67	134	48	391
<b>36 - Potencialidade de reaproveitamento de componentes</b>	35	115	62	125	54	391
<b>37 - Possibilidade de reciclagem</b>	37	111	65	130	48	391
<b>Total parcial</b>	113	327	194	389	150	
<b>Em relação ao descarte do produto indique o grau de preocupação com:</b>						
<b>38 - Periculosidade ou toxicidade</b>	46	108	60	124	53	391
<b>39 - Volume de material (incluindo embalagem)</b>	30	109	71	127	54	391
<b>40 - Biodegradabilidade</b>	34	131	38	117	71	391
<b>Total parcial</b>	110	348	169	368	178	
<b>Total</b>	<b>529</b>	<b>1609</b>	<b>1057</b>	<b>1930</b>	<b>740</b>	
Pesos	x4	x3	x2	x1	x0	
Score	2.116	4.827	2.114	1.930	0	10.987
Nº de questões		15	Nº de respostas		391	5.865
<b>Resultado - Percepção Ambiental</b>						<b>1,87</b>

Nota. Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Com a análise dos resultados do Conjunto 4, que verifica a preocupação atribuída às características ambientais nas principais etapas da ACV, desde a compra da matéria-prima até o descarte final do produto, destaca-se que as alternativas mais assinaladas pelos participantes foram “d) Fraca preocupação” com 1.930 respostas e “b) Frequentemente me preocupo” com 1.609 respostas.

De acordo com a definição dos pesos: 4 para cada resposta “forte preocupação”, peso 3 para cada resposta “frequentemente me preocupo”, peso 2 para cada resposta “média preocupação”, peso 1 para cada resposta “fraca preocupação” e peso 0 para cada resposta “nenhuma preocupação”. Realiza-se então a somatória de todas as alternativas e multiplica-se pelo respectivo peso, obtendo-se um score total (10.987), que por sua vez é dividido pela multiplicação do número de respostas pelo número de questões ( $15 \times 391 = 5.865$ ), obtendo-se o índice 1,87.

O índice com valor 1,81 representa a alternativa destacada em negrito “c) Mediana preocupação” conforme apresenta-se na Tabela 17.

Tabela 17: Resultado da classificação da preocupação do consumidor em relação à ACV

Grau de preocupação em relação às etapas da ACV	Valores
a) Forte preocupação	Entre 3,3 e 4,0
b) Frequente preocupação	Entre 2,5 e 3,2
<b>c) Mediana preocupação</b>	<b>Entre 1,7 e 2,4</b>
d) Fraca preocupação	Entre 0,9 e 1,6
e) Nenhuma preocupação	Até 0,8

**Nota.** Fonte: Adaptado de Brandalise, L. T. (2006, p. 124). *Modelo de suporte à gestão organizacional com base no comportamento do consumidor considerando sua percepção da variável ambiental nas etapas da análise do ciclo de vida do produto*. 195 f. Tese do Doutorado em Engenharia de Produção Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

#### 5.2.4 Identificação das discrepâncias entre as características do produto e as características que o consumidor percebe

Nesta etapa realiza-se o mapeamento do produto e da percepção ecológica dos consumidores em relação às etapas da ACV, utilizando-se os dados do Quadro 8 – Características do biodiesel de gordura e vísceras de frango nas principais etapas da ACV e o resultado do grau de preocupação dos consumidores em relação às etapas da ACV (frequência de respostas conjunto 4 – etapas da ACV), demonstrado na Figura 14.

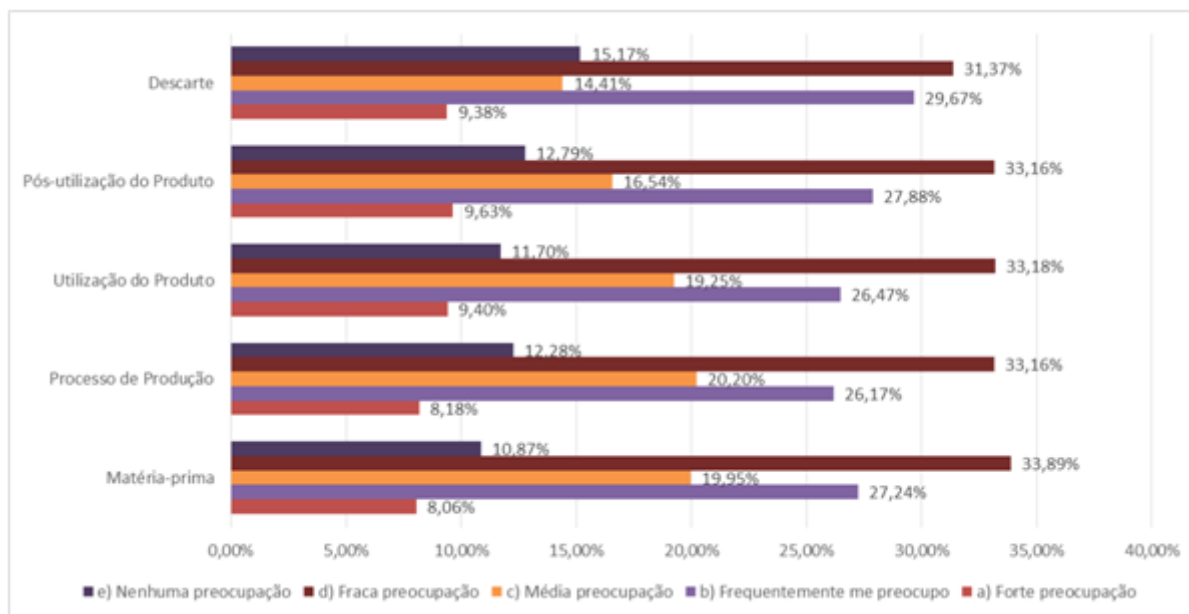


Figura 14. Resultados da preocupação dos amostrados com relação às etapas da ACV

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Evidenciou-se que a alternativa “d) fraca preocupação” foi assinalada com maior frequência em todas as etapas da ACV, com 31,37% dos amostrados dizendo possuir fraca preocupação com a etapa do descarte do produto, 33,16% disseram possuir fraca preocupação com a etapa de pós-utilização do produto, 33,18% declararam ter fraca preocupação com a etapa de utilização do produto, 33,16% disseram haver fraca preocupação com a etapa do processo produção, e 33,89% disseram possuir fraca preocupação com o processo de extração e utilização da matéria-prima para produção dos produtos.

A partir destes dados elaborou-se a Tabela 18 para evidenciar a discrepância entre as características ambientais que o produto oferece e as características que o consumidor amostrado percebe.

Tabela 18: Resultado da classificação da preocupação do consumidor em relação à ACV

Ciclo de vida do produto	Caracterização do produto x preocupação do consumidor	
	Características do produto nas etapas da ACV	Preocupação do consumidor
Matéria-prima	Forte	Fraca preocupação
Processo de produção	Mediano	Fraca preocupação
Utilização do produto	Mediano	Fraca preocupação
Pós-utilização	Fraco	Fraca preocupação
Descarte	Fraco	Fraca preocupação

Nota. Fonte: Dados da pesquisa (2016)



O resultado da caracterização do produto apresentado na Tabela 18 demonstrou que as características ambientais do ciclo de vida do produto biodiesel são: **forte** para a etapa matéria-prima, **mediano** para as etapas processo de produção e utilização do produto e **fracas** para as etapas pós-utilização e descarte. O resultado da classificação do grau de preocupação do consumidor nas etapas da ACV demonstra que, em média, os consumidores possuem fraca preocupação em relação a todas as etapas da ACV, demonstrando que existem discrepâncias (*gap's*) entre o que o produto oferece e as características ambientais que o consumidor de diesel percebe.

A Figura 15 representa os *gap's* entre as características do produto biodiesel produzido a partir do aproveitamento de gorduras e vísceras de frangos de abatedouros, sendo demonstrada pela linha azul, com a preocupação do consumidor amostrado sobre as etapas da ACV, representado pela linha vermelha. O maior *gap* pode ser visto no quesito matéria-prima, além de possuir *gap's* nos quesitos processo de produção e pós-utilização.



Figura 15. Resultados da preocupação dos amostrados com relação as etapas da ACV

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Com a identificação da origem do *gap*, identificando se a discrepância ocorre no produto ou no comportamento dos consumidores, é possível visualizar se o produto oferece mais ou menos, características melhores, ou piores, do que o consumidor percebe, além disso, priorizam-se os atributos passíveis de serem modificados com base nos fatores custo e competitividade (Brandalise, Lezana & Rojo, 2008).

A Tabela 18 indica que os *gap's* existentes são todos dos consumidores, que possuem uma percepção ambiental inferior às características ambientais que o biodiesel oriundo da gordura e vísceras de frango oferecem. Embora 34% dos amostrados possuam ao menos a graduação completa, apenas 1% dos respondentes, ou seja, 4 pessoas, disseram obter informações referente às questões ambientais na escola ou faculdade, evidenciando a carência do ensino da gestão ambiental desde os primórdios da educação e formação do cidadão brasileiro.

A Tabela 19 ilustra os resultados do cruzamento das respostas da questão 25 relacionada à disposição dos amostrados em adquirir o biodiesel, com a escolaridade.

Tabela 19: Escolaridade x disposição em adquirir o biodiesel

Escolaridade/disposição em adquirir o biodiesel	Sim, por emitir menos gases poluentes	Sim, mas com uma redução de preço	Sim, se possuir o mesmo desempenho	Não, pois, não me importo com a emissão de gases poluentes	Total
a) Ensino fundamental	3	8	12	14	37
b) Ensino médio	17	66	113	25	221
c) Graduação	9	38	34	7	88
d) Pós-graduação	11	2	5	3	21
e) Mestrado/Doutorado	9	5	8	2	24
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>119</b>	<b>172</b>	<b>51</b>	<b>391</b>

Nota. Fonte: Dados da pesquisa (2016)

De acordo com os dados da Tabela 19, os respondentes com apenas o ensino fundamental completo são os consumidores com a menor intenção em adquirir o biodiesel, com 38% dos amostrados dizendo não se importar com a emissão de gases poluentes. Por outro lado, considerando os 133 respondentes que possuem ao menos a graduação completa, apenas 9% não está disposto a adquirir o biodiesel.

Pode-se perceber que com o maior grau de escolaridade, maior a pretensão em adquirir o produto ambientalmente correto, pois o número de respondentes com maior grau de escolaridade que escolheram a alternativa “não, pois, não me importo com a emissão de gases poluentes” foi menor do que o índice de respondentes com grau de escolaridade mais baixa.

A Tabela 20 ilustra o cruzamento entre os dados da questão 25 que indagou aos respondentes se os mesmos estariam dispostos a adquirir o biodiesel fabricado a partir da utilização de gordura de frango, com a renda a familiar apontada pelos respondentes.

Tabela 20: Renda familiar x disposição em adquirir o biodiesel

Renda familiar/diposição em adquirir o biodiesel	Sim, por emitir menos gases poluentes	Sim, mas com uma redução de preço	Sim, se possuir o mesmo desempenho	Não, pois, não me importo com a emissão de gases poluentes	Total
a) Até 01 salário mínimo	2	3	3	7	<b>15</b>
b) De 1 a 4 salários mínimos	24	67	104	20	<b>215</b>
c) De 4 a 7 salários mínimos	14	43	48	8	<b>113</b>
d) De 7 a 10 salários mínimos	7	5	14	8	<b>34</b>
e) Mais de 10 salários mínimos	2	1	3	8	<b>14</b>
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>119</b>	<b>172</b>	<b>51</b>	<b>391</b>

Nota. Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Os dados da Tabela 20 evidenciam que apesar de os respondentes possuírem uma renda maior, sua pretensão em adquirir o produto ecologicamente correto é menor, visto que 57% dos amostrados que possuem renda familiar maior que 10 salários mínimos, e 23% com renda familiar de 7 a 10 salários mínimos, não estão dispostos a adquirir o biodiesel por não se importarem com a emissão de gases poluentes. Portanto, pode-se dizer que a renda familiar não está diretamente relacionada com a pretensão em adquirir o biodiesel produzido com a utilização de gordura e óleo de vísceras de frangos.

Destaca-se que 86% dos respondentes informaram não possuir conhecimento ou possuir dúvidas sobre o que é a ACV, porém, a maioria respondeu saber que o diesel de origem fóssil que consomem causa impactos ao meio ambiente.

Com base nos resultados do Conjunto 2 de questões do modelo, na média os amostrados possuem potenciais traços de percepção ambiental e potencial possibilidade de tornarem-se consumidores ecológicos (resultado do Conjunto 3). A pesquisa mostra que a maioria dos pesquisados obtêm informações sobre as questões ambientais por meio da mídia, seja televisão, jornais, revistas ou internet.

A Tabela 21 evidencia os resultados do cruzamento realizado entre os dados dos amostrados, com relação ao seu gênero, masculino ou feminino, e a pergunta que solicitou à disposição dos respondentes em pagar a mais por um produto ecologicamente correto, ou seja, a frequência em que estaria disposto a pagar um valor maior por um produto desta categoria.

Tabela 21: Gênero x disposição em pagar a mais por um produto ecologicamente correto

Gênero/Disposição	Sempre	Frequente-mente	Algumas vezes	Pouquíssimas vezes	Nunca	Total
a) Masculino (82%)	11	69	72	128	40	<b>320</b>
b) Feminino (18%)	9	25	18	12	7	<b>71</b>
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>94</b>	<b>90</b>	<b>140</b>	<b>47</b>	<b>391</b>

**Nota.** Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Com os dados da Tabela 21 evidencia-se que as mulheres estão mais dispostas a pagar a mais por um produto ecologicamente, uma vez que 12% do total de mulheres marcaram a opção sempre, por outro lado, apenas 3% do total de homens marcaram a mesma opção. 35% das mulheres estão frequentemente dispostas a pagar a mais, resultado mais significativo que os 21% dos homens. A opção com maior frequência de resposta do gênero masculino foi a opção pouquíssimas vezes com 40%, enquanto 17% das mulheres assinalaram essa opção. Por fim, 12% dos homens e 10% das mulheres disseram nunca pagar a mais por um produto ecológico.

Com base nessas informações o fabricante do produto ecologicamente correto deve desenvolver ações de marketing utilizando a mídia para atingir o público-alvo, buscando informar os benefícios ambientais proporcionados pelo produto, no caso o biodiesel, evidenciando sua vantagem ecológica perante o biodiesel de origem fóssil.

Esse tipo de ação torna-se uma vantagem competitiva, uma vez que o produto ofertado oferece características ambientais, atraindo os consumidores ambientalmente corretos, sendo um fator motivador de inovação, contribuindo para a imagem da Cooperativa Beta perante os clientes e a comunidade, pois “a empresa que percebe a variável ambiental como uma oportunidade de negócios na perspectiva do desenvolvimento sustentável pode tornar-se mais competitiva” (Brandalise, 2008, p. 199).

### 5.3 VIABILIDADE DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL UTILIZANDO GORDURA E ÓLEO RESIDUAL DO ABATE DE FRANGOS

Para produção de biodiesel, de acordo com Vedana (2016), são necessários vários investimentos, desde maquinário adequado à aquisição de um terreno e construção de pelo menos 400m<sup>2</sup> de área coberta, pois o projeto completo de uma pequena usina de produção de biodiesel é uma grande usina, diferindo apenas no tamanho da estrutura, e conseqüentemente, na capacidade de produção.

Vários aspectos devem ser analisados para implementação de um projeto, como a matéria prima, a armazenagem, a extração, a tancagem (armazenagem tanques) do óleo bruto, do álcool anidro e do hidratado ou do metanol, da glicerina e do biodiesel, a filtragem, a neutralização do óleo obtido, o tratamento de resíduos, subprodutos e efluentes, além da construção de um laboratório básico para análise e controle da qualidade do biodiesel produzido, afim de produzir um biodiesel de qualidade (Vedana, 2016).

Os valores estimados para a construção da unidade com a aquisição de maquinário, infraestrutura necessária e implantação de laboratório de análise, são descritos na Tabela 22.

Tabela 22: Custos estimados para implantação de usina de produção de biodiesel

<b>Custos estimados para aquisição de maquinário, terreno e capital de giro para implantação de usina de produção de biodiesel</b>	
<b>Investimento necessário</b>	<b>Valor em reais (R\$)</b>
Maquinário	436.164,00
Infraestrutura	3.000.000,00
Laboratório	700.000,00
<b>Custo total</b>	<b>4.136.164,00</b>

Nota. Fonte: Dados da pesquisa (2016)

As informações do custo para aquisição do maquinário que realiza o processo de transesterificação do óleo de gordura e vísceras de frango foram obtidas de uma empresa que fabrica o maquinário localizada na Alemanha, este valor de R\$ 436.164,00 da compra das máquinas não está considerando o custo do frete do maquinário ao Brasil. Com relação à instalação de toda a infraestrutura, com a construção do barracão, aquisição e instalação dos tanques de armazenagem, instalação de todo o maquinário necessário para a fabricação do biodiesel, estimou-se um custo de aproximadamente R\$ 3.000.000,00, além de um custo estimado de R\$ 700.000,00 para construção e aquisição de material para um laboratório de análise do biodiesel que será produzido.

O custo de produção por litro de biodiesel, deve ser calculado considerando os custos com a extração do óleo de vísceras e gordura das aves, transformando-o em óleo bruto, o valor para aquisição dos componentes que são utilizados no processo de transesterificação, como o álcool anidro, álcool hidratado ou metanol, custo da extração da glicerina e impurezas e o custo de produção (Mtfazendas, 2016).

Após a somatória de todos esses custos de produção, pode-se reduzir o valor de venda da glicerina que é produzida na transesterificação, ficando separada do biodiesel, sendo um subproduto do processo de fabricação, mas que possui valor comercial, principalmente para a indústria de cosméticos (Amaro, 2007). O biodiesel é obtido pela reação de óleo da gordura

animal, no caso do estudo, dos frangos de corte abatidos pela Cooperativa Beta, na presença de um catalisador, no processo conhecido com transesterificação, conforme ilustra a Figura 16.



Figura 16. Processo de transesterificação

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Para a produção do biodiesel é necessário realizar o cálculo do custo dos investimentos necessários para a fabricação por litro produzido, onde é feita a somatória do custo do litro de óleo de vísceras e gordura bruto, os componentes para a transformação do óleo em biodiesel, o custo da extração dos componentes indesejados no biodiesel, ou seja, a separação das matérias que compõem o óleo de vísceras e a gordura, assim como a soma do custo estimado de produção por litro.

Tabela 23: Custos estimados para produção de biodiesel

<b>Custos estimado para produção de um litro de biodiesel</b>	
<b>Investimento necessário</b>	<b>Valor em reais (R\$)</b>
Preço do litro de óleo de vísceras e gordura bruto	1,42
Preço dos componentes	0,31
Custo de extração	0,09
Custo de produção de biodiesel	0,08
Valor da glicerina (subtraído)	(0,30)
<b>Custo total (R\$/litro)</b>	<b>1,60</b>

**Nota.** Dados da pesquisa (2016). Fonte: Mtfazendas (2016). *Custo da produção de biodiesel*. Mtfazendas.com.br. Recuperado em 21 setembro, 2016 de <http://www.mtfazendas.com.br/biodiesel-custo.asp#Biodiesel>.

Com o exposto na Tabela 23 pode-se calcular o custo estimado para a fabricação de um litro de biodiesel, realizando a somatória dos custos de produção, e a subtração do valor da glicerina, que se tornou um subproduto que pode ser negociado separadamente para venda à terceiros, resultando em um custo líquido estimado por litro produzido, que no caso do estudo em questão, ficou estimado em R\$ 1,60 por cada litro de biodiesel fabricado.

Para verificar a viabilidade da implantação do projeto para a produção de biodiesel utilizando a gordura dos frangos abatidos na Cooperativa Beta, para utilização no abastecimento

da própria frota da empresa, foram levantados os quantitativos de diesel de origem fóssil que são utilizados para abastecimento da frota atual e o valor gasto mensalmente na aquisição desse diesel.

A Cooperativa Beta possui um consumo mensal de aproximadamente 85.000 litros de diesel para abastecimento de sua frota de veículos, incluindo os veículos utilizados na unidade de abatimento de aves e a fábrica de rações. Considerando essa média mensal, a empresa possui um consumo anual de 1.020.000 litros de diesel. O custo por litro de diesel adquirido para utilização da frota dos veículos é de R\$ 2,67, o que significa um gasto médio mensal de R\$ 226.950,00 com a compra de diesel, e um gasto médio anual de R\$ 2.723.400,00.

Porém, deve-se considerar que a Cooperativa Beta atua no ramo de combustíveis, possuindo uma rede de postos de combustíveis, com unidades localizadas em diferentes cidades da região oeste do Paraná. O consumo médio mensal de diesel dos postos de combustíveis é de 215.000 litros, ou seja, uma média anual de 2.580.000 litros de diesel consumidos.

O custo para aquisição do litro diesel para a utilização nos postos de combustíveis da Cooperativa Beta é um pouco menor que o custo por litro de diesel utilizado no abastecimento da frota, sendo estabelecido em custo médio de R\$ 2,64, o que acarreta em um gasto mensal médio de R\$ 567.600,00 na aquisição de diesel, e um custo anual médio de R\$ 6.811.200,00. Essa diferença ocorre porque a Cooperativa realiza compras de quantidades maiores para o abastecimento dos postos de combustíveis, do que para o abastecimento da frota de caminhões, com isso, consegue barganhar um preço menor.

A Tabela 24 descreve, simplificada, os custos dos produtos e das matérias-primas necessárias para o processo produtivo da Cooperativa, e que também são necessários para a elaboração dos cálculos de viabilidade do projeto, como o custo para extração da gordura e óleo de vísceras dos frangos abatidos, o custo do litro de óleo de soja, que é a matéria prima substituta da gordura e óleo de vísceras para produção de ração animal, o custo por litro estimado para produção de biodiesel, o custo por litro para aquisição de diesel para a alimentação da frota da Cooperativa, além do custo do diesel para manutenção dos postos de combustíveis.

Tabela 24: Custo por litro de cada matéria prima

<b>Custo de compra ou produção de cada matéria prima</b>	
Matéria prima/Produto	Valor em reais (R\$)
Óleo de gordura e vísceras de frango	1,42
Óleo de soja	2,75
Biodiesel	1,60
Diesel para frota	2,67
Diesel para postos de combustíveis	2,64

Nota. Fonte: Dados da pesquisa (2016)

A Cooperativa Beta possui atualmente uma demanda mensal média de 85.000 litros de diesel que a mesma adquire de uma empresa, para abastecimento e manutenção do funcionamento de sua frota de caminhões, e uma demanda mensal média de 215.000 litros de diesel para abastecimento de seus postos de combustíveis.

Utilizando-se como base as médias mensais de consumo de diesel, foram estabelecidos os consumos anuais de diesel para abastecimento da frota de caminhões de 1.020.000 litros, e 2.580.000 para abastecimento dos postos de combustíveis pertencentes à Cooperativa Beta, conforme exposto na Tabela 25.

Tabela 25: Consumo de diesel para abastecimento da frota e postos de combustíveis

<b>Consumo de diesel</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
Frota	85.000	1.020.000
Postos de combustíveis	215.000	2.580.000
<b>Total</b>	<b>300.000</b>	<b>3.600.000</b>

Nota. Fonte: Dados da pesquisa (2016)

A Cooperativa Beta realiza a compra do diesel de origem fóssil por valores diferentes, como realiza compras maiores para o abastecimento dos postos de combustíveis, a mesma consegue adquirir o produto por um valor menor, ou seja, R\$ 2,64 por litro de diesel, em comparação aos R\$ 2,67 por litro pagos para aquisição do diesel destinado ao abastecimento da frota.

Utilizando esses valores calculou-se o quantitativo gasto mensal e anualmente pela Cooperativa, multiplicando os consumos médios, mensal e anual, tanto para abastecimento da frota de caminhões da própria empresa, como para o abastecimento dos postos de combustíveis, com o valor médio pago para a compra de um litro de diesel de origem fóssil, conforme evidencia a Tabela 26.

Tabela 26: Custo para compra de diesel para abastecimento da frota e postos de combustíveis

<b>Custo para compra de diesel</b>	<b>Mensal (R\$)</b>	<b>Anual (R\$)</b>
Frota	226.950,00	2.723.400,00
Postos de combustíveis	567.600,00	6.811.200,00
<b>Total</b>	<b>794.550,00</b>	<b>9.534.600,00</b>

Nota. Fonte: Dados da pesquisa (2016)



A Tabela 26 demonstra que a Cooperativa Beta possui atualmente um gasto mensal médio de R\$ 794.550,00 para aquisição de diesel para o abastecimento de sua frota de caminhões e postos, e um gasto anual médio de R\$ 9.534.600,00 para a aquisição de diesel para manter operando seus postos de combustíveis e a frota.

Utilizando como base o consumo médio de diesel, tanto mensal como anual, como sendo o mesmo consumo de biodiesel, ou seja, a quantidade de biodiesel que deve ser fabricado para suprir as necessidades de abastecimento da frota de caminhões e dos postos de combustíveis, calculou-se o quantitativo gasto para fabricação de biodiesel, conforme mostra a Tabela 27.

Tabela 27: Custo fabricação de biodiesel para abastecimento da frota e postos de combustíveis

<b>Custo produção de biodiesel</b>	<b>Mensal (R\$)</b>	<b>Anual (R\$)</b>
Frota	136.000,00	1.632.000,00
Postos de combustíveis	344.000,00	4.128.000,00
Despesas	200.000,00	2.400.000,00
<b>Total</b>	<b>680.000,00</b>	<b>8.160.000,00</b>

Nota. Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Para o cálculo do quantitativo gasto para fabricação do biodiesel, utilizou-se o valor de R\$ 1,60 para cada litro produzido, conforme ilustrado na Tabela 27. As despesas para fabricação do biodiesel, dentre eles pagamento de funcionários, água, luz e manutenção dos equipamentos, estimam um gasto mensal de aproximadamente R\$ 200.000,00, totalizando um custo anual de R\$ 8.160.000,00 para produção de 3.600.000 litros de biodiesel, suficientes para suprir a demanda da Cooperativa Beta.

A empresa possui um gasto anual médio de R\$ 9.534.600,00 para a aquisição de 3.600.000 litros de diesel para manter operando seus postos de combustíveis e sua frota de caminhões. Caso o projeto seja implantado, a mesma irá ter um custo de R\$ 8.160.000,00 para produção da mesma quantidade de biodiesel, culminando em uma economia de R\$ 1.374.600,00 por ano. Esse valor foi estabelecido como a receita anual prevista, para realização do cálculo de viabilidade o projeto.

Como taxa de desconto utilizou-se a taxa Selic de dezembro de 2016 estipulada em 13,65%, e como tempo de vida útil do projeto definiu-se cinco anos, de acordo com a tabela de depreciação de maquinários da Receita Federal. A Tabela 28 mostra o cálculo de fluxo de caixa descontado do projeto.

Tabela 28: Fluxo de caixa descontado do projeto

	Valor (R\$)					
Investimento inicial	4.136.164,00					
Receita anual prevista	1.374.600,00					
Taxa	13,65%					
	Período (n)	1	2	3	4	5
	Ano 0 (R\$)	Ano 1 (R\$)	Ano 2 (R\$)	Ano 3 (R\$)	Ano 4 (R\$)	Ano 5 (R\$)
Investimento	-4.136.164,00					
Lucro nominal		1.374.600,00	1.374.600,00	1.374.600,00	1.374.600,00	1.374.600,00
Valor presente		1.209.502,86	1.064.234,81	936.414,26	823.945,68	724.985,20
<b>Saldo do investimento</b>	<b>-4.136.164,00</b>	<b>-2.926.661,14</b>	<b>-1.862.426,33</b>	<b>-926.012,07</b>	<b>-102.066,39</b>	<b>622.918,80</b>

Nota. Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Conforme estipulando anteriormente na Tabela 28, o investimento inicial do projeto é de R\$ 4.136.164,00, a receita anual é a economia entre a fabricação do biodiesel em comparação com a compra de diesel de origem fóssil que é de R\$ 1.374.600,00, não sendo considerada a variação anual de preço do diesel, e a taxa de 13,65%, porém, não foram considerados os valores dos impostos atribuídos à atividade. De acordo com a Tabela 16, no quinto ano de projeto o VPL torna-se positivo com o valor de R\$ 622.918,80 (VPL), sendo que o valor investido é recuperado em quatro anos, um mês e vinte dias, e a TIR encontrada foi de 19,72%.

Entretanto, como a própria Cooperativa Beta produz a ração a ser utilizada para a alimentação das aves que são criadas para o abatedouro, a mesma não pode deixar de produzir ração animal, sendo que a fábrica de rações é peça fundamental na manutenção da Cooperativa. Sendo assim, caso o resíduo gerado pelo abate das aves, a gordura e óleo de vísceras seja utilizado para outra natureza, no caso do estudo, a produção de biodiesel e não a produção de ração, a mesma deve ser substituída por outra matéria prima.

A matéria prima que substitui a gordura e óleo de vísceras de frango na produção de ração é o óleo de soja, que atualmente possui um valor de R\$ 2,75 por litro, ou seja, a substituição por uma matéria prima R\$ 1,33 mais cara por litro utilizada. Transformando os valores em porcentagem, o litro do óleo de soja é 48,36% mais caro do que o litro do óleo de gordura e vísceras de frango.

A Cooperativa Beta possui uma produção de 8.352.000 litros de gordura e óleo de vísceras de frango, sendo que se optar por utilizar o quantitativo de 3.600.000 para a produção de biodiesel, a mesma irá obter uma economia de R\$ 1.374.600,00 na compra do diesel, porém, deverá realizar a compra da mesma quantidade de litros de óleo de soja para utilização na fabricação

de ração, sendo que, neste caso, a Cooperativa teria um gasto de R\$ 4.788.000,00, com isso a Cooperativa Beta deixaria de arrecadar R\$ 3.413.400,00, tornando o projeto inviável.

No caso de a Cooperativa Beta comercializar o biodiesel em seus postos de combustíveis, a mesma deve praticar os mesmos preços praticados para a venda do biodiesel de origem fóssil, uma vez que os resultados da aplicação do Modelo Vapercom apontam que os consumidores não estão dispostos a pagar a mais pelo produto ecologicamente correto, e o biodiesel deve possuir o mesmo desempenho do diesel de origem fóssil. Com isso, a Cooperativa Beta deve comercializar o biodiesel ao valor médio praticado atualmente na região de Cascavel de R\$ 2,98 por litro.

Realizando-se uma projeção de que ocorra a venda da mesma quantidade anual média de diesel de 2.580.000 litros para o biodiesel fabricado, a Cooperativa possui um custo de R\$ 1,60 para fabricação do litro de biodiesel, e irá vender o produto à R\$ 2,98, obtendo um resultado de R\$ 3.560.400,00, porém, ainda deverá adquirir o óleo de soja para a produção da ração animal, no custo de R\$ 4.788.000,00, obtendo um prejuízo de R\$ 1.227.600,00, tornando o projeto inviável.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta seção são realizadas as considerações finais, conclusões e as sugestões de pesquisas e relatos técnicos futuros.

A presente pesquisa objetivou responder à pergunta de pesquisa que buscou verificar se “existe viabilidade financeira e comercial de produzir biodiesel utilizando o óleo de frango residual de abatedouros localizados na região de Cascavel - PR? Qual é a percepção do consumidor em relação a esta fonte de energia? Para tanto, elaborou-se o objetivo geral de pesquisa de “Verificar a viabilidade financeira e comercial da produção de biodiesel produzido a partir do óleo proveniente dos resíduos dos frangos de corte de abatedouros de uma cooperativa localizada na região de Cascavel no Paraná”.

Para responder essa pergunta de pesquisa e alcançar o objetivo geral os objetivos específicos foram: a) Descrever o cenário do biodiesel no Brasil e internacionalmente, bem como o seu processo de produção; b) Identificar o potencial produtivo de frangos e óleo de vísceras proveniente do abate das aves na cooperativa localizada na região de Cascavel, e do Paraná; c) Identificar o grau de percepção do consumidor em relação à utilização do biocombustível proveniente da gordura de frango; d) Verificar a viabilidade da produção do biocombustível utilizando gordura de frango.

Na primeira etapa da pesquisa realizou-se um levantamento dos artigos publicados nos periódicos brasileiros que foram escolhidos por meio de alguns critérios, ou seja, periódicos referentes à área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo, qualificados nos extratos A1, A2, B1, B2 e B3 do sistema *Qualis* do ano de 2014 da CAPES. Só foram consideradas as publicações que ocorreram no período de janeiro de 2005 a outubro de 2015 e os critérios de busca foram os trabalhos que possuíam como parte do título, resumo, assunto ou palavra-chave os termos biodiesel, biodiesel animal, produção de biodiesel, sustentabilidade no agronegócio, energias renováveis, energia renovável e energia limpa.

A pesquisa demonstrou que existem poucos artigos publicados com relação ao tema da produção de biodiesel, principalmente com relação à produção de biodiesel de origem animal com a utilização de gordura de frangos de corte de abatedouros, tornando escassas as informações sobre a produção do combustível renovável. Os trabalhos encontrados demonstram que existe viabilidade de produção e que o biodiesel funciona como um substituto ao diesel de origem fóssil, mas que exige maior manutenção dos motores movidos a diesel.

Os dados levantados com relação à produção de frangos de corte apontam o estado do Paraná como o maior produtor nacional do produto, assim como os dados do IPARDES

mostram a região oeste do Paraná como a região com a maior concentração efetiva de aves criadas para abate, e que o Paraná é o estado com maior volume de exportação de carne de frango, conforme dados da SEAB/DERAL.

A Cooperativa Beta, onde realizou-se o estudo, possui cerca de 700 aviários para produção de frangos de corte, sendo que os índices da avicultura da empresa são reconhecidos, e são referência para a atividade em todo o Brasil. Atualmente a Cooperativa possui capacidade para abate de mais de 300 mil aves por dia, e produz 29.000 litros de gordura e óleo de vísceras de frangos diariamente, obtendo uma média anual de produção de 8.352.000 litros deste insumo.

A aplicação do Modelo Vapercom demonstrou que o produto biodiesel produzido a partir do aproveitamento de gordura e óleo de vísceras de frangos de corte possui qualidades ambientais positivas, pois utilizam um insumo poluente, e que atualmente é destinado para a alimentação dos próprios frangos, para fabricação de um combustível de origem renovável e com menor grau de poluição que o diesel de origem fóssil. Entretanto, os consumidores de diesel demonstraram possuir fraca preocupação com relação as características do ciclo de vida do combustível que consomem.

O projeto de fabricação do biodiesel mostrou-se viável isoladamente, pois a fabricação do biocombustível é mais barata para a Cooperativa Beta do que a compra de diesel de origem fóssil, sendo possível para a empresa uma economia de R\$ 1.374.600,00 anuais. Porém, a Cooperativa Beta possui a fábrica de rações e atualmente depende da utilização de gordura e vísceras de frangos na composição da ração. Caso a mesma seja utilizada para a produção de biodiesel, a empresa precisa substituir a gordura por óleo de soja, substituindo uma matéria-prima que atualmente possui o custo de R\$ 1,42 por litro, por uma matéria-prima que possui custo de R\$ 2,75 por litro, um aumento de R\$ 1,33, tornando, neste cenário, o projeto inviável.

Por fim, os gestores da Cooperativa devem estar atentos a alterações de cenários para a atividade de abatedouros de aves. Com relação aos resultados do projeto de viabilidade, se mostraram positivos, pois alterações no processo de descarte do resíduo gerado pela atividade, como alterações de legislação, proibição da utilização desse insumo na alimentação das aves, ou o esgotamento de fontes de combustíveis fósseis, podem tornar-se oportunidades de implantação para o projeto.

Para Rojo (2005), cenários são possibilidades de acontecimentos futuros que podem ser simuladas, caso haja uma parametrização de informações. Essa simulação de cenários busca descrever uma situação específica simulando as transformações que podem ocorrer no futuro,

auxiliando na preparação para enfrentar desafios futuros, colaborando com a redução de conflitos e eliminando o elemento surpresa.

Conhecer as variáveis críticas do setor em que a instituição está inserida auxilia a sustentar uma visão de futuro e a criação de cenários mais confiáveis para desenvolver estratégias afim de enfrentar a concorrência, e tornar a instituição mais competitiva (Rojo, 2005). Em geral, ferramentas de estratégia são utilizadas para dar suporte para as organizações enfrentarem a complexa demanda do mercado competitivo, auxiliando a montar uma estratégia competitiva, transformando as melhores práticas possíveis em *know-how*, facilitando a elaboração de estratégias mais efetivas, a disseminação do conhecimento dentro da instituição e servindo de base para tomada de decisão (Stenfors & Tanner, 2007).

É importante destacar que a utilização da gordura para a fabricação de biodiesel possui a vantagem ambiental de evitar o canibalismo dentro da cadeia produtiva de frangos, pois as próprias gorduras de vísceras das aves são utilizadas para a fabricação de ração animal, que também é utilizada para a alimentação dos frangos de corte de abatedouros.

Portanto, o projeto pode não ser vantajoso no cenário atual da Cooperativa Beta, porém, alterações em cenários futuros, como a proibição da utilização da gordura e óleo de vísceras na produção de ração, podem tornar o projeto numa boa e rentável alternativa de destinação da gordura e óleo de vísceras de frangos de corte dos abatedouros da empresa.

Sugere-se como trabalho futuro realizar o projeto de fabricação de biodiesel em uma cooperativa que destine à venda a gordura e óleo de vísceras de frangos de corte, e não destine o insumo para a fabricação de ração animal, para verificar se é mais vantajoso produzir o biodiesel ou a venda desse subproduto. Também sugere-se uma pesquisa para verificar o desempenho do biodiesel produzido com gordura e vísceras de frangos com relação ao desempenho do diesel de origem fóssil, para verificação do consumo dos motores diesel, para verificar se existe diferença significativa de consumo entre os dois tipos de combustíveis.

## REFERÊNCIAS

- Amaro, C. (2007). *É biodiesel e é feito de gordura de frango*. Revista Carga Pesada. Ed. 130. Recuperado em 23 fevereiro, 2016 de <http://www.cargapesada.com.br/edicoesanteriores/edicao130/indice130.htm>
- Babbie, E. (1999). *Métodos de pesquisas de survey*. Belo Horizonte: UFMG.
- Baccarin, J. G., & Gandra, A. G. (2009). Avaliação da produção do biodiesel de soja e dos preços ao produtor e ao consumidor, no Brasil, em 2008. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, Lavras, 11(3), 514-527.
- Barboza, L. G. A., & Thomé, H. V. (2010). Reaproveitamento do óleo residual de fritura para obtenção do biodiesel. *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*, Maringá, 3(3), 323-340.
- Barcellos, L. S., & Pereira, R. G. (2015). Biodiesel de sebo bovino: um estudo bibliométrico. *Revista Eletrônica Sistemas & Gestão*, Rio de Janeiro, 10(1), 82-95.
- Barsano, P. R., & Barbosa, R. P. (2012). *Meio ambiente: guia prático e didático*. São Paulo: Érica.
- Bernardes, R. C., Carmen, A. V., & Soares, J. A. (2012). Desafios da consolidação sustentável da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil: uma abordagem com base no método da hélice tripla. *Revista de Administração da UNIMEP*, Piracicaba, 10(3), 145-161.
- Belini, L. (2010). *Brasil e Alemanha: modelos comparativos para as energias renováveis*. 196 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Mecânica – Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá.
- Bertolini, G. R. F., Rojo, C.A., & Lezana, A.G.R. (2012). Modelo de análise de investimentos para fabricação de produtos ecologicamente corretos. *Revista Gestão & Produção*, São Carlos, 19(3), 575-588.
- Bertolini, G. R. F., Brandalise, L. T., Rojo, C. A., & Lezana, Á. G. R. (2013). A viabilidade financeira no desenvolvimento de produtos ecológicos valorizados pelos consumidores. *Revista de Gestão e Projetos - GEP*, São Paulo, 4, 01-29.
- Biodieselbr, (2016). *O que é biodiesel?* Recuperado em 23 maio, 2016 de <http://www.biodieselbr.com/biodiesel/definicao/o-que-e-biodiesel.htm>
- Braga, C. F. G. V., & Braga, L. V. (2012). Desafios da energia no Brasil: panorama regulatório da produção e comercialização do biodiesel. *Cardenos EBAPE.BR*, Rio de Janeiro, 10(3), 751-762.
- Brandalise, L. T. (2006). *Modelo de suporte à gestão organizacional com base no comportamento do consumidor considerando sua percepção da variável ambiental nas etapas da análise do ciclo de vida do produto*. 195 f. Tese do Doutorado em Engenharia de Produção Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

- Brandalise, L. T. (2008). *A percepção do consumidor na análise do ciclo de vida do produto: um modelo de apoio à gestão empresarial*. Cascavel: Edunioeste.
- Brandalise, L. T., Lezana, Á. G. R., & Rojo, C. A. (2008). VAPERCOM: um modelo de apoio a gestão organizacional. *Revista de Ciências Empresariais, Políticas e Sociais*, Canoas, 21, 46-70.
- Brunstein, J., Scartezini, V. N., & Rodrigues, A. L. (2012). Sustentabilidade na educação corporativa e o desenvolvimento de competências societárias. *Revista Organizações e Sociedade*, Salvador, 19(63), 583-598.
- Bulhões, R., & Mussolin, W. (2014). Potencial regional de produção de biogás no Paraná. *Anais do Encontro de Economia Paranaense*, PR, Brasil.
- Carmo, B. B. T., Albertin, M. R., Dutra, N. G. S., & Pontes, H. L. J. (2011). Desafios e oportunidades para a exportação dos biocombustíveis brasileiros. *Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, Bauru, 6(2), 159-180.
- Casa dos Ventos. (2016). *Energia para um Mundo Novo*. Energia eólica. Recuperado em 22 maio, 2016 de <http://casadosventos.com.br/pt/energia-dos-ventos/energia-eolica>
- Castellanelli, C. A., Roos, C., Castellanelli, M., & Rosa, L. C. (2007). Análise ambiental e econômica do biodiesel obtido por meio do óleo de fritura usado em praças de pedágio. *Revista Gerenciais*, São Paulo, 6(2), 165-173.
- Cervo, A. L., & Bervian, P. A. (2002). *Metodologia Científica*. ed. 05. São Paulo: Prentice Hall.
- Clemente, F., & Silva, A. G., Jr. (2012). Contratos entre produtores de soja da agricultura familiar e indústria do biodiesel: uma aplicação do modelo Principal-Agente. *Estudos Sociais e Agricultura*, Rio de Janeiro, 20(2), 509-527.
- Costa, V. L., Kovaleski, J. L., Junior, P. P. A., Costa, D. L., & Morschel, E. L. (2013). Transferência de tecnologia na produção de biodiesel: alternativa para inclusão social e desenvolvimento regional no Estado do Paraná. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, Taubaté, 9(1), 17-39.
- Costa Neto, P. L. O. (2002). *Estatística*. ed. 02. São Paulo: Edgar Blucher.
- Cunha, M. E. (2008). *Caracterização de biodiesel produzido com misturas binárias de sebo bovino, óleo de frango e óleo de soja*. 86 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Programa de Pós-Graduação em Química do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Dias, R. (2011). *Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade*. ed. 02. São Paulo: Atlas.
- Diniz, J. F., & Favareto. (2012). A. Os desafios da inclusão da agricultura familiar no mercado de matéria-prima para o biodiesel no Brasil. *Estudos Sociais e Agricultura*, Rio de Janeiro, 20(1), 139-187.



- Esteves, R. R. (2011). *Caráter estratégico e construção institucional do programa nacional de produção e uso de biodiesel*. 190 f. Dissertação do Mestrado Acadêmico em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Fachin, O. (2001) *Fundamentos de metodologia*. ed. 03. São Paulo: Saraiva.
- Faculdade de Tecnologia e Ciências. (2016) *Especialização em óleo de frango para produção de biodiesel*. Recuperado em 12 maio, 2016 de <http://portal.ftc.br/pos/index.php/oleo-de-frango-para-producao-de-biodiesel/?o=20152>
- Furtado, M. C. (2010). *Avaliação das oportunidades de comercialização de novas fontes de energias renováveis no Brasil*. 126 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- Gavronski, J. D. (2007). *Carvão mineral e as energias renováveis no Brasil*. 291 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. ed. 04. São Paulo: Atlas.
- Gitman, L. J. (2004). *Princípios de administração financeira*. ed. 10. São Paulo: Pearson Addison Wesley.
- Goldemberg, J., & Lucon, O. (2007). Energias renováveis: um futuro sustentável. *Revista USP*, São Paulo, 72, 6-15.
- Gomes, M. A. (2010). *Obtenção de biodiesel a partir de resíduos gordurosos obtidos de gordura animal – vísceras de frango*. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo, Lorena, SP.
- González-gaudino, E., & Lorenzetti, L. (2009). Investigação em educação ambiental na América latina: mapeando tendências. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, 25, 191-211.
- Grilo, D. D. (2013). *Geração de energia a partir das ondas do mar*. 159 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Gutiérrez-oppe, E. E. (2013). Gestão da qualidade do biodiesel no Brasil comparada com modelos internacionais. *Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, Bauru, 8(2), 131-149.
- Hair, J. F., Jr., Babin, B., Money, A. H., & Samouel, P. (2005). *Fundamentos de métodos de pesquisa em administração*. Porto Alegre: Bookman.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2016). *Abate de animais, produção de leite, couro e ovos*. Indicadores. Recuperado em 22 agosto, 2016 de <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/defaulttab.shtml>
- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES. (2016). *Efetivo de galináceos total*. Base de dados do estado. Recuperado em 11 agosto, 2016 de <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>

- Isolani, K. A., & Tonin, J. M. (2013). Produção de biodiesel no Brasil com o advento do selo combustível social e os impactos na agricultura familiar. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Curitiba, 28, 157-171.
- Jung, C. F. (2004). *Metodologia para pesquisa e desenvolvimento: aplicada a novas tecnologias, produtos e processos*. Rio de Janeiro: Axcel Books.
- Kohlhepp, G. (2010). Análise da situação da produção de etanol e biodiesel no Brasil. *Estudos Avançados*, São Paulo, 24(68), 223-253.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2003). *Princípios de marketing*. ed. 09. São Paulo: Prentice Hall.
- Krause, L. C. (2008). *Desenvolvimento do processo de produção de biodiesel de origem animal*. 147 f. Tese (Doutorado em Química) – Programa de Pós-Graduação em Química do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Lago, S. M. S. (2013). *Logística reversa, legislação e sustentabilidade: um modelo de coleta de óleo de fritura residual como matéria-prima para produção de biodiesel*. 241 f. Tese Doutorado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Desenvolvimento Regional e Agronegócio. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo.
- Leonardi, A., Scarton, L. M., Padula, A. D., & Coronel, D. A. (2011). Biodiesel no Brasil: uma estrutura de mercado determinada pela política de leilões. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, Taubaté, 7(2), 166-181.
- Lima, E. M. C. (2011). *Energias metabolizável da glicerina bruta proveniente de três fontes da produção de biodiesel para frangos de corte*. 47 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- Maio, T. (2014). *Fontes de energias renováveis na matriz energética brasileira: legislação, políticas públicas e instrumentos econômicos*. 220 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Macedo, N. D. de. (1994). *Iniciação à pesquisa bibliográfica: guia do estudante para a fundamentação do trabalho de pesquisa*. ed. 02. São Paulo: Edições Loyola.
- Maricato, J. M., Noronha, D. P., & Fujino, A. (2010). Análise bibliométrica da produção tecnológica em biodiesel: contribuições para uma política em CT&I. *Revista Perspectivas em Ciência da Informação*, Rio de Janeiro, 15(2), 89-107.
- Miller, G. T., & Spoolman, S. E. (2015). *Ciência ambiental*. São Paulo: Cengage Learning.
- Mota, F. A. S., Santos, F. F. P., Lima, A. A. S., Malveira, J. Q., & Costa, J. T. F. (2014). Desenvolvimento de uma unidade piloto destinada a extração do óleo de vísceras de tilápia para posterior utilização na cadeia produtiva de biodiesel. *Revista Gestão, Inovação e Tecnologias*, São Cristóvão, 4(3), 1252-1269.
- Mtfazendas (2016). *Custo da produção de biodiesel*. Mtfazendas.com.br. Recuperado em 21 setembro, 2016 de <http://www.mtfazendas.com.br/biodiesel-custo.asp#Biodiesel>.

- Netto, F. F., & Druciaki, F. P. As perspectivas sócio-ambientais e econômicas da produção de biodiesel utilizando óleo de fritura residual. *Revista Capital Científico Eletrônica*, Curitiba, 12(2).
- Okada, S. I., & Souza, E. M. S. (2008). Análise da competitividade do biodiesel no centro-oeste brasileiro. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, Taubaté, 4(4), 98-120.
- Okada, S. I., & Souza, E. M. S. (2011). Balanced scorecard – alinhamento estratégico para a cadeia produtiva de biodiesel no centro-oeste brasileiro. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, Taubaté, 7(2), 205-229.
- Osaki, M., & Batalha, M. O. (2011). Produção de biodiesel e óleo vegetal no Brasil: realizada e desafio. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, Lavras, 13(2), 227-242.
- Penedo, G. M., Tizziani, E., & Brandão, L. E. T. (2008). Avaliação da flexibilidade dos insumos de produção do biodiesel através da teoria de opções reais. *Revista Eletrônica de Gestão Organizacional*, 6(3), 300-320.
- Pinto, J. M. B. (2009). *Proposta de localização de uma unidade de tratamento de óleo e gordura residual de fritura na cidade de Natal/RN para produção de biodiesel*. 103 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN.
- Pinto, P. C. P. (2010). *Oficina de energias renováveis*. 71f. Dissertação do Mestrado em Ensino da Educação Visual e Tecnológica no Ensino Básico. Escola Superior de Educação de Bragança, Bragança.
- Portal Brasileiro de Energias Renováveis. (2015). *Fontes de energia renovável: principais recursos utilizados na obtenção de energia limpa*. Recuperado em 12 outubro, 2015 de [http://energiarenovavel.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=17&Itemid=306](http://energiarenovavel.org/index.php?option=com_content&task=view&id=17&Itemid=306)
- Renewable Energy Policy Network For The Twenty-First Century (2014). *The first decade: 2004-2014*. Paris, França.
- Rocha, A. M., Fernandes, F. M., Silva, M. S., Soares, P. M., Konishi, F., & Torres, E. A. (2014). Pesquisas acadêmicas sobre biodiesel no Brasil: uma análise dos grupos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). *Revista Tecnologia e Sociedade*, Curitiba, 20, 71-95.
- Rojo, C. A. (2005). *Modelo para simulação de cenários: uma aplicação em instituição de ensino superior privada*. 186 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Saad, F. A., Reginato-d'arce, M. A. B., Tomazin, C., Jr., Vieira, T. M. F. S., & Mattos. É. R. (2008). Produção de biodiesel a partir de óleo bruto de soja extraído com etanol. *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*, Santa Maria, 1(2), 211-217.
- Sachs, I. (2005). Da civilização do petróleo a uma nova civilização verde. *Estudos Avançados*, São Paulo, 19(55), 197-214.

- Sampaio, Y., Vital, T., & Sampaio, G. R. (2011). Biocombustíveis: quatro questões sobre seu futuro. *Economia e Desenvolvimento*, Recife, 10(1), 61-100.
- Sacramento, S. R. V., Galvão, R. A., Freire, O. B. L., Brandão, M. M., & Quevedo-silva, F. (2014). O efeito da consciência ecológica e do framing de perda e ganho no comportamento do consumidor. *Revista de Administração da UNIMEP*, São Paulo, 12(3), 184-206.
- Santos, L. S., Nazzari, R. K., & Rissato, D. (2012). Políticas de sustentabilidade de resíduos sólidos em cascavel. In: Brandalise, L. T., Nazzari, R. K. (Orgs.). *Políticas de Sustentabilidade: Responsabilidade social e corporativa das questões ecológicas*. Cascavel, PR: Edunioeste. 129-148.
- Scalzaretto, N. (2016). *Abate de frangos do Paraná atinge recorde no 1º bimestre*. Extra Economia. Recuperado em 03 de Outubro, 2016 de <http://extra.globo.com/noticias/economia/abate-de-frangos-do-parana-atinge-recorde-no-1-bimestre-18926893.html>.
- Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/ Departamento de Economia Rural – DERAL. Números da pecuária paranaense: ano 2016. Recuperado em 18 de Agosto, 2016 de <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/nppr.pdf>.
- Stenfors, S., & Tanner, L. (2007) *Evaluating strategy tools through activity lens*. In. Anais do Management Science Helsinki School Of Economics Working Papers. Helsingin, FI. Helsinki, 2007.
- Távora, F. L. (2016). *Biodiesel e proposta de um novo marco regulatório: obstáculos e desafios*. Núcleo de Estudos e Pesquisas do Senado Federal. Recuperado em 01 de Março, 2016 de <http://www12.senado.gov.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td-116-biodiesel-e-proposta-de-um-novo-marco-regulatorio-obstaculos-e-desafios>.
- Triviños, A. N. S. (1987). *Introdução à pesquisa em ciências sociais*. São Paulo: Atlas.
- União da Indústria de Cana-de-açúcar - UNICA. (2014). *60 países já adotam mistura obrigatória de biocombustíveis aos combustíveis fósseis*. Recuperado em 24 agosto, 2016 de <http://www.unica.com.br/noticia/27251092920325965467/60-paises-ja-adotam-mistura-obrigatoria-de-biocombustiveis-aos-combustiveis-fosseis/>.
- Vedana U. (2016). *Quanto custa uma pequena usina de biodiesel*. Biodieselbr. Recuperado em 21 setembro, 2016 de <https://www.biodieselbr.com/noticias/colunistas/vedana/preco-custo-mini-usina-biodiesel.htm>.
- Vera C., Busto, M., Yori, J., Torres, G., Manuale, D., Canavese, S., & Sepúlveda, J. (2011). *Adsorption in Biodiesel Refining - A Review*. Biodiesel Feedstocks and Processing Technologies. Recuperado em 29 fevereiro, 2016 de <http://www.intechopen.com/books/biodiesel-feedstocks-and-processing-technologies/adsorption-in-biodiesel-refining-a-review>.
- Vergara, S. C. (1998). *Projeto e relatórios de pesquisa em administração*. ed. 02. São Paulo: Editora Atlas S.A.
- Zanetti, M. (2012). *Produção de biodiesel a partir de gordura abdominal de frangos*. 107 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.



## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO

Este questionário é parte de um instrumento de pesquisa que tem por finalidade apoiar a decisão empresarial com base comportamento do consumidor considerando sua percepção em relação às questões ambientais. Favor assinalar somente uma alternativa de resposta. Sua colaboração é muito importante.

Não é necessário identificar-se.

### Conjunto 01 – CARACTERIZAÇÃO DO PESQUISADO

1- Sexo:

a) Feminino  b) Masculino

2- Idade:

a) até 20 anos  b) entre 21 e 30 anos  c) entre 31 e 40 anos  d) mais de 41 anos

3- Escolaridade (Completo):

a) Ensino fundamental  b) Ensino médio  c) Graduação  d) Pós-graduação   
e) Mestrado ou Doutorado

4- Renda familiar:

a) até 01 salário mínimo  b) de 1 a 4 s.m.  c) de 4 a 7 s.m.  d) de 7 a 10 s.m.   
 e) mais de 10 s.m

5- Onde você obtém informações sobre as questões ambientais no dia a dia? (marque a principal)

a) escola  b) mídia (tv, rádio, jornal, revistas)  c) família  d) rótulos/embalagens  
 e) amigos

6- Você sabe o que é ACV (análise do ciclo de vida do produto desde a matéria prima até o descarte?)  a) sim  b) tenho dúvidas  c) não

7- Você sabe que o produto que você usa causa impacto ao meio ambiente?  a) sim   
 b) tenho dúvidas  c) não

Esse conjunto de questões objetiva identificar sua conduta no cotidiano com base na sua percepção ambiental.

<b>Cojunto 02 – PERCEPÇÃO AMBIENTAL</b>	a) Sempre	b) Frequentemente	c) Algumas vezes	d) Pouquíssimas vezes	e) Nunca
8 - Antes de jogar algo no lixo, você pensa em como poderia reutilizá-lo?					
9 - Você é adepto da reciclagem?					
10 - Você separa o lixo que pode ser reciclado (papel, plástico, alumínio, vidro, metais) e os dispõe para coleta?					
11 - Apaga as luzes, desliga TV, aparelho de som, ventilador / aquecedor quando sai do ambiente?					
12 - Procura não deixar a torneira aberta ao escovar os dentes ou ao fazer a barba?					
13 - Você utiliza os dois lados dos papéis, ou reutiliza rascunhos?					
14 - Você evita imprimir coisas desnecessárias?					

Esse conjunto de questões tem por objetivo identificar sua conduta de compra/consumo em relação aos produtos ecologicamente corretos. Nesse estudo, considera-se produto ‘**ecologicamente correto**’ aquele que impacta minimamente o meio ambiente, nas principais etapas do ciclo de vida: aquisição e processamento de matérias primas, utilização, pós-utilização e descarte, considerando a extração de matéria prima, transporte, consumo de energia, vida útil, biodegradabilidade e reciclabilidade.

<b>Cojunto 03 – CONSUMO ECOLÓGICO</b>	a) Sempre	b) Frequentemente	c) Algumas vezes	d) Pouquíssimas vezes	e) Nunca
15. Você considera a variável ambiental quando da compra de um produto?					
16. Ao comprar você se deixar influenciar pela propaganda, pelos amigos ou pela família em relação às questões ambientais?					
17. Ao comprar, você procura saber se o fabricante pratica ações ambientais?					
18. Ao comprar, você valoriza o fabricante que tem ‘postura’ ecologicamente correta?					
19. Antes da compra você verifica rótulos e embalagens, para identificar um ‘produto’ ecologicamente correto?					
20. Procura comprar produtos e/ou embalagens fabricados com material reciclado ou que tem potencial para serem reciclados?					
21. Você verifica o consumo de energia quando da compra de um produto?					
22. Você compra produtos biodegradáveis?					
23. Você se dispõe a pagar mais por um produto ecologicamente correto?					
24. Você se dispõe a mudar de marca de produto para contribuir com a conservação do meio ambiente?					

25- Você estaria disposto a adquirir o biodiesel fabricado a partir da utilização de gordura de frango?

( ) Sim, por emitir menos gases poluentes ( ) Sim, mas com a redução do preço ( ) Sim, se tiver o mesmo desempenho ( ) Não, pois, não me importo com a emissão de gases poluentes



Esse conjunto de questões visa analisar a importância que você atribui às características ambientais nas principais etapas da Análise do Ciclo de Vida do produto (ACV). A ACV abrange os estágios do ciclo de vida de um produto, desde a aquisição da matéria prima ou geração de recursos naturais até a disposição final.

<b>Cojunto 04 – ETAPAS DA ACV</b>	a) Forte preocupação	b) Frequentemente me preocupo	c) Média preocupação	d) Fraca preocupação	e) Nenhuma preocupação
Em relação à matéria prima indique o grau de preocupação com:					
26. Origem dos recursos (se são renováveis)					
27. Impacto ambiental na extração (e no transporte)					
Em relação ao processo de produção indique o grau de preocupação com:					
28. Consumo de energia (na produção)					
29. Geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas					
30. Consumo de combustível na armazenagem e/ou transporte e distribuição					
Em relação à utilização do produto indique o grau de preocupação com:					
31. Vida útil do produto					
32. Necessidade de energia					
33. Potencial contaminação ao meio ambiente					
34. Embalagem (tipo e/ou volume)					
Em relação à pós-utilização do produto indique o grau de preocupação com:					
35. Possibilidade de reutilização					
36. Potencialidade de reaproveitamento de componentes					
37. Possibilidade de reciclagem					
Em relação ao descarte do produto indique o grau de preocupação com:					
38. Periculosidade ou toxicidade					
39. Volume de material (incluindo embalagem)					
40. Biodegradabilidade					