

CENTRO UNIVERSITÁRIO FEI  
FERNANDA VIANA ORTIZ  
LEONARDO POLTRONIERI ZACHARIAS  
LUCAS EDUARDO KODAMA

**AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE SOB A PERSPECTIVA DO TRIPLE  
BOTTOM LINE:** Análise da implementação de um projeto da utilização da água da chuva  
em uma empresa de médio porte

São Bernardo do Campo

2020

FERNANDA VIANA ORTIZ  
LEONARDO POLTRONIERI ZACHARIAS  
LUCAS EDUARDO KODAMA

**AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE SOB A PERSPECTIVA DO TRIPLE  
BOTTOM LINE:** Análise da implementação de um projeto da utilização da água da chuva  
em uma empresa de médio porte

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário FEI, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção. Orientado pela Prof.<sup>a</sup> Dra. Claudia Aparecida de Mattos.

São Bernardo do Campo

2020

Ortiz, Fernanda Viana.

Avaliação de sustentabilidade sob a perspectiva do triple bottom line: análise da implementação de um projeto da utilização da água da chuva em uma empresa de médio porte / Fernanda Viana Ortiz, Leonardo Poltronieri Zacharias, Lucas Eduardo Kodama. São Bernardo do Campo, 2020.

69 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso - Centro Universitário FEI.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Claudia Aparecida de Mattos.

1. Sustentabilidade . 2. Triple Bottom Line . 3. Indicadores . I. Zacharias, Leonardo Poltronieri. II. Kodama, Lucas Eduardo. III. Mattos, Claudia Aparecida de, orient. IV. Título.

Elaborada pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da FEI com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Fernanda Viana Ortiz  
Leonardo Poltronieri Zacharias  
Lucas Eduardo Kodama

**AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE SOB A PERSPECTIVA DO TRIPLE  
BOTTOM LINE:** Análise da implementação de um projeto da utilização da água da chuva  
em uma empresa de médio porte

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Centro Universitário FEI, como parte dos  
requisitos necessários para obtenção do título  
de Bacharel em Engenharia de Produção.  
Orientado pela Prof.<sup>a</sup> Dra. Claudia Aparecida  
de Mattos.

Comissão julgadora

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Claudia Aparecida de Mattos

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Fernanda Cristina Vianna

---

Prof. Dr. Fernando Cezar Leandro Scramim

São Bernardo do Campo

2020

“Apenas quando a última árvore for derrubada,  
o último peixe for morto e o último rio for  
poluído é que é que o homem perceberá que não  
pode comer dinheiro”

Provérbio Indígena.

## **AGRADECIMENTOS**

O Grupo agradece a todos os professores que fizeram parte da formação em Engenharia de Produção de todos os componentes do grupo.

A orientadora Prof.<sup>a</sup> Dra. Claudia Aparecida de Mattos, pelo apoio e orientação adequados para a realização deste trabalho de conclusão de curso.

Ao Centro Universitário da FEI, pela infraestrutura e suporte fornecido ao longo do curso.

A todos os familiares e amigos que estiverem nos auxiliando e apoiando ao longo do curso.

“Insanidade é continuar fazendo sempre as  
mesmas coisas e esperar resultados diferentes.”

Autor: Albert Einstein.

## RESUMO

A sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável, vem tomando cada vez mais valor frente ao desenvolvimento das organizações e da sociedade em geral, pois estão diretamente ligadas as questões ambientais. Neste contexto o presente trabalho tem como objetivo geral efetuar a avaliação de sustentabilidade, a partir do conceito do *Triple Bottom Line*, de um sistema de captação e utilização da água da chuva em uma empresa de médio porte. O estudo foi realizado com o levantamento de alguns indicadores relevantes ao projeto em estudo que avaliam o nível de sustentabilidade nos aspectos sociais, econômicos e ambientais. Para a dimensão econômica foi proposto a análise de viabilidade econômica na implementação do projeto. Para a dimensão ambiental foi proposto a análise do descarte de impurezas filtradas, qualidade da água coletada para o consumo humano e para o consumo fabril. Para a dimensão social foi proposto a análise de geração de empregos, beneficiamento da população local e avaliação de riscos e acidentes. Os resultados indicam que nem todos os indicadores propostos eram atendidos e que o projeto em estudo é mais voltado a atender as especificações econômicas.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. *Triple Bottom Line*. Indicadores



## **ABSTRACT**

Sustainability and sustainable development has been taking on more and more value in the face of the development of organizations and society in general, as they are directly linked as environmental issues. In this context, the present work has the general objective of carrying out a sustainability assessment, based on the concept of Triple Bottom Line, a system for capturing and using rainwater in a medium-sized company. The study was carried out with the survey of some relevant indicators for the project under study that assessed the level of sustainability in social, economic and environmental aspects. For an economic dimension, an economic feasibility analysis was proposed in the implementation of the project. For an environmental dimension, an analysis of the disposal of filtered impurities, the quality of the water collected for human consumption and for industrial consumption was proposed. For a social dimension, an analysis of job creation was proposed, benefiting the local population and an assessment of risks and accidents. The results selected that not all the proposed indicators have been met and that the project under study is more geared towards meeting economic specifications.

**Keywords:** Sustainability. Triple bottom line. Indicators

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Representação do Triple Bottom Line. ....	25
Figura 2: Apresentação da área destinada ao projeto de captação da água da chuva. ....	39
Figura 3: Representação do escoamento da água coletada. ....	40
Figura 4: Ilustração do filtro WISY Vortex WFF150. ....	41
Figura 5: Matriz da qualidade do risco. ....	50
Figura 6: Representação do fluxo de caixa. ....	54
Figura 7: Resultado da qualidade de risco. ....	59
Figura 8: Utilização dos equipamentos de segurança. ....	60

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Definição de indicadores de sustentabilidade.....	30
Tabela 2: Indicadores de sustentabilidade.....	35
Tabela 3: Lista de materiais.....	40
Tabela 4: Lista de materiais e investimento. ....	43
Tabela 5: Tabela de tarifação de água e esgoto de classe industrial.....	45
Tabela 6: Fluxo de caixa descontado e Payback. ....	55
Tabela 7: Tabela de resposta geral - Dimensão ambiental. ....	57
Tabela 8: Tabela de resposta geral - Dimensão social.....	60

## LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1: Valor presente líquido. ....	42
Equação 2: Potencial teórico de captação de água da chuva. ....	51
Equação 3: Potencial real de captação de água da chuva. ....	52
Equação 4: Potencial real de captação de água da chuva mensal. ....	52
Equação 5: Cobrança até 10 m <sup>3</sup> /mês. ....	52
Equação 6: Cobrança após 10 m <sup>3</sup> /mês. ....	52
Equação 7: Cobrança total. ....	52
Equação 8: Custo de manutenção. ....	53
Equação 9: Depreciação. ....	53
Equação 10: Custo total. ....	53
Equação 11: Lucro tributável. ....	53
Equação 12: Imposto de renda. ....	53
Equação 13: Lucro líquido. ....	54
Equação 14: Lucro. ....	54
Equação 16: Cálculo do VPL. ....	55

## SUMÁRIO

1.	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
2.	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	18
2.1.	<b>SUSTENTABILIDADE</b> .....	18
2.1.1.	<b>Desenvolvimento Sustentável</b> .....	19
2.1.2.	<b>Práticas de Desenvolvimento Sustentável</b> .....	20
2.1.2.1.	<i>Respeito às Leis Ambientais</i> .....	21
2.1.2.2.	<i>Consumo Racional de Energia Elétrica</i> .....	21
2.1.2.3.	<i>Consumo Racional de Água</i> .....	21
2.1.2.4.	<i>Reciclagem</i> .....	22
2.1.2.5.	<i>Consumo de Recursos Alternativos</i> .....	22
2.1.2.6.	<i>Controle da Poluição</i> .....	22
2.1.2.7.	<i>Descarte Adequados de Resíduos</i> .....	22
2.1.2.8.	<i>Logística Reversa</i> .....	23
2.1.2.9.	<i>Educação Voltada as Questões Ambientais</i> .....	23
2.1.3.	<b>Desenvolvimento Sustentável Empresarial</b> .....	23
2.2.	<b>TRIPLE BOTTOM LINE</b> .....	24
2.2.1.	<b>Pilar Econômico</b> .....	26
2.2.2.	<b>Pilar Social</b> .....	27
2.2.3.	<b>Pilar Ambiental</b> .....	28
2.3.	<b>INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE</b> .....	29
2.3.1.	<b>Conceito dos Indicadores de Sustentabilidade</b> .....	31
2.3.2.	<b>Características dos Indicadores de Sustentabilidade</b> .....	32
2.3.3.	<b>Indicadores de Sustentabilidade Direcionado ao <i>Triple Bottom Line</i></b> .....	32
2.3.3.1.	<i>Pilar Econômico</i> .....	33
2.3.3.2.	<i>Pilar Social</i> .....	33
2.3.3.3.	<i>Pilar Ambiental</i> .....	34

2.3.4.	Pesquisa de Campo .....	35
3.	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	36
4.	<b>PESQUISA DE CAMPO</b> .....	38
4.1.	PROJETO DA COLETA E USO DA ÁGUA DA CHUVA NA EMPRESA .....	38
4.2.	DIMENSÃO ECONÔMICA .....	41
4.2.1.	<b>Valor Presente Líquido</b> .....	41
4.2.2.	<b>Valor do Investimento</b> .....	42
4.2.3.	<b>Vida Útil do Projeto</b> .....	43
4.2.4.	<b>Taxa Mínima de Atratividade</b> .....	43
4.2.5.	<b>Depreciação</b> .....	43
4.2.6.	<b>Alíquota do Imposto de Renda</b> .....	44
4.2.7.	<b>Receita ou Saving</b> .....	44
4.2.7.1.	<i>Tabela de Tarifa de Água e Esgoto de Classe Industrial</i> .....	44
4.2.7.2.	<i>Média Anual de Precipitação na Região de Ferraz de Vasconcelos</i> .....	45
4.2.7.3.	<i>Área Disponível para Captação da Água</i> .....	46
4.2.7.4.	<i>Eficiência do Sistema para Captação da Água da Chuva</i> .....	46
4.2.7.5.	<i>Despesas do Projeto</i> .....	46
4.3.	DIMENSÃO AMBIENTAL .....	46
4.4.	DIMENSÃO SOCIAL .....	48
4.4.1.	<b>Geração de Empregos e População</b> .....	48
4.4.2.	<b>Avaliação de Riscos e Acidentes</b> .....	49
5.	<b>RESULTADOS</b> .....	51
5.1.	DIMENSÃO ECONÔMICA .....	51
5.2.	DIMENSÃO AMBIENTAL .....	56
5.3.	DIMENSÃO SOCIAL .....	57
6.	<b>CONCLUSÃO</b> .....	61
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	63
	<b>ANEXO A – QUESTIONÁRIO DA DIMENSÃO AMBIENTAL</b> .....	66
	<b>ANEXO B – QUESTIONÁRIO DA DIMENSÃO SOCIAL</b> .....	67
	<b>ANEXO C – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DA DIMENSÃO AMBIENTAL</b> .....	68

<b>ANEXO D – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DA DIMENSÃO SOCIAL.....</b>	<b>69</b>
--------------------------------------------------------------------	-----------

## 1. INTRODUÇÃO

As questões de gestão ambiental vêm tomando cada vez mais importâncias com os problemas causados pelos processos de crescimento e desenvolvimento. Este aumento de sua relevância tem se apresentado de forma lenta e diferenciada para cada responsável, como por exemplo a sociedade, organizações nacionais, organizações internacionais, governo. (BARBIERI, 2003).

O desenvolvimento sustentável nasceu com uma proposta social e política e tem progredido a direção de esforços no sentido de caminhar em rumo de sociedades sustentáveis (SALAS-ZAPATA et al., 2011).

Para Elkington (2012), que desenvolveu o conceito *Triple Bottom Line*, a sustentabilidade é a união entre três grandes vertentes: social, ambiental e econômica. As organizações devem colaborar de maneira crescente com a sustentabilidade pois os negócios necessitam de mercados mais estáveis, e também devem ter sistemas tecnológicos, econômicos e de gestão que são fundamentais para permitir a transição rumo ao desenvolvimento sustentável.

A preocupação com as questões econômicas e financeiras como o alcance do lucro, distribuição de renda e crescimento do mercado, já não são mais garantia de que a gestão da organização é eficiente. A crescente demanda no mundo pela melhoria no gerenciamento da qualidade, segurança, responsabilidade social e do meio ambiente apresenta às empresas o que a sociedade está demandando (LIMA, 2007).

Lima (2007) ainda afirma, que as empresas que implementarem o conceito e as atividades do *Triple Bottom Line* terão uma gestão mais inteligente e um maior entendimento quanto o próprio objetivo. Além disso, terão a capacidade de fornecer um melhor local de trabalho aos funcionários fazendo com que trabalhem com um nível maior de comprometimento. Melhoria nas relações com os *Stakeholders*, sendo uma empresa mais bem vista aos olhos da sociedade. Esses fatores levam a empresa a uma estabilidade no mercado em que atua e minimiza o risco de mortalidade da organização.

Para Norman e MacDonald (2004), o uso do *Triple Bottom Line* é realizado pela execução integral dos deveres para com a comunidade e *stakeholders* em geral que devem ser analisadas e divulgadas, assim como os dados financeiros que já são realizadas desta maneira a muito tempo.



Este trabalho tem como objetivo geral efetuar a avaliação de sustentabilidade, a partir do conceito do *Triple Bottom Line*, de um sistema de captação e utilização da água da chuva em uma empresa de médio porte.

A avaliação foi desenvolvida considerando os três grandes pilares da sustentabilidade:

- a) econômica;
- b) social;
- c) ambiental.

Em relação à vertente econômica, foi realizado um estudo de viabilidade econômica, para que haja uma constatação se realmente o projeto instalado trouxe retorno financeiro à empresa.

No quesito ambiental, foi avaliado se a água coleta passa por tratamentos para que seja considerada potável, e com isso própria ao consumo humano, se a água é adequada para o consumo fabril e quais ações e impactos do projeto no meio ambiente, como descarte de impurezas e redução no consumo de água pública.

Por fim, uma avaliação social, sobre impactos causados na comunidade ao torno da unidade produtiva.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir será apresentado o conceito de sustentabilidade e porque este vem sendo tema cada vez mais cobrado e discutido nas organizações.

Será apresentado também o que é o desenvolvimento sustentável e quais as práticas para que uma determinada atividade seja considerada sustentável. Para isso será citado o *Triple Bottom Line*, que é o conceito pela qual este trabalho foi realizado, como meio de avaliar sustentabilidade e através de seus indicadores.

### 2.1.SUSTENTABILIDADE

A sociedade em geral, após a revolução industrial, tem continuamente degradado o meio ambiente, através da emissão descontrolada de poluentes na atmosfera nas suas diversas formas e no consumo elevado de recursos naturais (VANALLE; SANTOS, 2014).

As questões ambientais como a utilização dos recursos naturais e os impactos causados no meio ambiente pela intervenção do homem na natureza vem tomando cada vez mais importância frente ao desenvolvimento da sociedade, que está diretamente ligada ao meio ambiente. Esta ligação entre homem e meio ambiente pode ser compreendida como o ambiente fornecedora de recursos a serem utilizados pelo homem como também receptora dos rejeitos gerados pela utilização de um determinado recurso (CAPAZ; NOGUEIRA, 2014).

De acordo com Mikhailova (2004), sustentabilidade é a capacidade de sustentar, favorecer ou manter o bom estado. Ou seja, uma atividade que requer utilização de recursos provenientes da natureza apenas é considerada sustentável se tiver condições de se manter continuamente ao longo do tempo sem que este recurso se esgote ou que cause riscos a outros elementos do meio ambiente.

Os autores Capaz e Nogueira (2014), complementam enfatizando que sistemas sustentáveis possuem processos de entradas e saídas de recursos que podem existir indefinidamente, sem que o consumo de recurso comprometa a disponibilidade para futuras gerações.

Neste contexto, para que uma atividade seja denominada sustentável, os recursos renováveis devem ser explorados dentro dos limites de regeneração e crescimento natural. Já os recursos não renováveis devem ser explorados de forma a minimizar a probabilidade de esgotamento (PIMENTA, 2010).

### 2.1.1. Desenvolvimento Sustentável

A princípio a expressão desenvolvimento sustentável, refletia apenas questões ambientais, que evoluiu ao longo do tempo, sendo redefinida continuamente, passando a abranger cada vez mais preocupações, como por exemplo aspectos econômicos e aspectos sociais (MAWHINNEY, 2005).

O desenvolvimento da sociedade tem ocorrido às custas do crescente nível de degradação ambiental, por isso a importância atual de uma perspectiva integrada entre meio ambiente, sociedade e economia em uma mesma ordem de importância (CAPAZ; NOGUEIRA, 2014).

O termo desenvolvimento tem como pressuposto básico o crescimento, inovação e o progresso. Desta forma o desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento requerido para obter a satisfação das necessidades e crescimento da sociedade, melhorando a qualidade de vida de forma a envolver compromissos ecológicos e respeitando os limites do ecossistema (CAMARGO, 2003).

O autor Dias (2011) ainda afirma que o desenvolvimento sustentável é mais que uma visão ambiental, pois também inclui aspectos socioculturais, onde a qualidade de vida dos seres humanos passa a ser a condição para o progresso. Baseada na utilização atual dos recursos naturais, desde que sejam preservados para as gerações futuras.

De acordo com Pereira (2002), a conceitualização do desenvolvimento sustentável é de suprir as necessidades da civilização atual, sem comprometer a probabilidade de que futuras gerações também possam atender suas necessidades próprias, a partir da utilização e exploração do mesmo recurso, desta forma buscando o equilíbrio ecológico para que nem a sociedade ou o meio ambiente sejam prejudicados ao longo do tempo.

O processo de desenvolvimento sustentável busca uma relação harmônica do homem com a natureza, através de dois conceitos chaves. O primeiro é a necessidade, ou seja, aquelas essenciais a sobrevivência. O segundo é a limitação do meio ambiente, ou seja, o que impede de atender as necessidades presentes e futuras, derivado da evolução da tecnologia e das organizações sociais. Logo, é um processo de transformação na qual a exploração dos recursos naturais, o desenvolvimento tecnológico e as mudanças institucionais se harmonizam a fim de atender as necessidades presentes e as expectativas futuras da sociedade (DIAS, 2011).

Desta forma, para realizar um desenvolvimento sustentável, é necessária uma nova concepção de desenvolvimento, onde o direcionamento dos investimentos ligados as mudanças organizacionais e no desenvolvimento tecnológico, reforcem a conscientização da exploração

de recursos naturais, para satisfazer as necessidades potenciais presentes e as possíveis aspirações futuras (BARBIERI, 2003).

### **2.1.2. Práticas de Desenvolvimento Sustentável**

De acordo com Mawhinney (2005), o desenvolvimento sustentável, pode ser entendido como uma estratégia pela qual uma organização busca o crescimento econômico, que beneficie a tanto a qualidade de vida da própria organização, quanto o meio ambiente em que está inserida, a partir de algumas atividades básicas, como:

- a) redução dos níveis de consumo de energia;
- b) redução do consumo dos recursos naturais;
- c) redução na produção de lixo no meio ambiente.

Os autores Vanalle e Santos (2014), complementam dizendo que podemos considerar como práticas sustentáveis ao longo de uma cadeia de suprimentos, o controle da emissão de poluentes e a verificação do desempenho ambiental, ou seja, gerenciar os impactos ambientais proveniente dos processos e atividades da organização, inerentes a sua cadeia de suprimentos.

A redução do consumo dos recursos naturais é a prática tradicional do desenvolvimento sustentável, que promove a utilização de um determinado recurso de acordo com sua própria capacidade de reprodução ou regeneração, para os recursos renováveis. Já para os recursos não renováveis, procura-se a máxima redução dos desperdícios na exploração. Esta prática busca promover a melhoria da qualidade de vida, respeitando os limites do meio ambiente (BARBIERI, 2003).

Os autores Vanalle e Santos (2014), citam de forma mais genérica as práticas de sustentabilidade como sendo em:

- a) respeito às leis ambientais;
- b) consumo racional de energia elétrica;
- c) consumo racional de água;
- d) reciclagem;
- e) consumo de recursos alternativos;
- f) controle da poluição;
- g) descarte adequado de resíduos;
- h) logística reversa;
- i) educação voltada a questões ambiental.

### ***2.1.2.1. Respeito às Leis Ambientais***

As leis ambientais devem ser respeitadas com o intuito de reduzir os impactos ambientais causados pela ação da sociedade em geral, a fim de preservar o meio ambiente. Estas leis definem normas que devem ser seguidas e infrações que devem ser aplicadas no não cumprimento de suas exigências, que devem ser conhecidas e praticadas por todas as pessoas físicas e jurídicas (VANALLE; SANTOS, 2014).

### ***2.1.2.2. Consumo Racional de Energia Elétrica***

O uso racional de energia elétrica, assim como sua economia, ajuda a reduzir pressões sociais em buscas de novas fontes geradoras de energia que podem prejudicar o meio ambiente, como por exemplo usinas hidrelétricas e termoeletricas. Para isso tem sido cada vez maior a cobrança no desenvolvimento de produtos mais eficiente com relação ao consumo de energia elétrica (ALVAREZ, 1998).

O autor Alvarez (1998), complementa dizendo que dentro de uma organização o uso de equipamentos geradores de energia elétrica, como por exemplo a utilização de painéis solares, contribuem para as práticas de sustentabilidade podendo gerar ganhos tanto ambientais como também ganhos financeiros para a organização.

### ***2.1.2.3. Consumo Racional de Água***

A água é o suprimento essencial para manter a vida no planeta. Embora 75% da superfície do planeta seja coberta por água, apenas uma pequena parcela pode ser utilizada para a sobrevivência da vida no planeta. Desta forma é necessário a conscientização do consumo racional de água, já que este recurso hídrico além de limitado, não é abundante em muitas regiões do mundo (MIERZWA; HESPANHOL, 2005).

Os autores Mierzwa e Hespanhol (2005), complementam dizendo que o uso racional de água também pode ser alcançado como prática de sustentabilidade a partir do tratamento e reaproveitamento de água, como por exemplo a captação de água da chuva.

#### ***2.1.2.4. Reciclagem***

A reciclagem é uma importante prática na gestão de resíduos, podendo controlar os níveis de poluição do meio ambiente e minimizar o consumo de matéria prima das atividades empresariais, uma vez que a mesma estará sendo reutilizada para outras funções, a partir da separação de seus resíduos para processo de reciclagem interna ou da coleta seletiva (ÂNGULO; ZORDAN, 2001).

#### ***2.1.2.5. Consumo de Recursos Alternativos***

O uso de recursos alternativos como materiais recicláveis, biocombustíveis e produtos biodegradáveis vem sendo cada vez mais adotada como práticas de sustentabilidade. O uso de materiais reciclados contribui para a geração de valor de alguns resíduos. O uso de matérias biodegradáveis permite menor impactos ambientais no descarte destes produtos, já que serão degradados pelo ambiente de forma mais acelerada. Já uso de biocombustíveis permite minimizar a poluição causada pela liberação de gases na atmosfera (MASIERO; LOPES, 2008).

#### ***2.1.2.6. Controle da Poluição***

De acordo com os autores Viola e Vieira (1992), esta prática de sustentabilidade pode ser alcançada com a utilização de filtros e minimizam a emissão de poluentes emitidos por diversas fontes, como por exemplo carros e indústrias. O controle da poluição é essencial para qualquer atividade industrial, podendo ser passível de penalidade legais por não cumprimento das leis ambientais.

#### ***2.1.2.7. Descarte Adequados de Resíduos***

O descarte adequado de resíduos é uma prática de sustentabilidade ambiental que deve estar de acordo com as normas e legislação ambiental. Esta prática previne a poluição do solo, do ar e a poluição hídrica do planeta (VANALLE; SANTOS, 2014).

### ***2.1.2.8. Logística Reversa***

A logística reversa é a prática de sustentabilidade que retornar determinados produtos, após seu consumo, ao ciclo de produtividade. Esta prática tem o objetivo de evitar que esses produtos sejam descartados como resíduos no meio ambiente de forma incorreta, podendo gerar valor econômico e ecológico (LEITE, 2002).

### ***2.1.2.9. Educação Voltada as Questões Ambientais***

A educação voltada as questões ambientais, é a prática de sustentabilidade que tem como objetivo conscientizar a sociedade sobre a importância de manter uma postura sustentável. Esclarecer o quanto prejudicial é para a vida do nosso planeta continuar adotando atividades sem levar em consideração as questões ambientais. Também é possível esclarecer que uma pequena atitude sustentável pode trazer grandes benefícios (JACOBI, 2003).

### **2.1.3. Desenvolvimento Sustentável Empresarial**

Desenvolvimento empresarial, deixou de ser vista apenas como resultado de crescimento e de melhorias quantitativas, já que atualmente a uma crescente preocupação com o meio externo as empresas, ou seja, existe uma preocupação cada vez maior com o meio ambiente e com a sociedade ao redor (PEREIRA, 2002).

Atualmente as questões ambientais, vem sendo cada vez mais valorizadas no segmento empresarial, em busca do cumprimento das exigências da sociedade, do mercado e das questões legais. O planejamento empresarial, antes focado somente no crescimento econômico como meta para o sucesso da organização, vem dando espaço também para os esforços na redução dos efeitos nocivos ao meio ambiente proveniente da atividade empresarial como meta para o sucesso da organização (GOMES; TORTATO, 2011).

O progresso do desenvolvimento sustentável empresarial, tem gerado vantagens competitivas e novas oportunidades de negócio. No entanto este conceito tem se mantido no meio empresarial no modelo de gestão mais eficiente, ou seja, focada no ambiente interno da organização, ligada prioritariamente ao processo de fabricação e ao produto final (DIAS, 2011).

O autor Pimenta (2010), complementa dizendo que a sustentabilidade empresarial é o desenvolvimento de ações empresariais, inseridas em um ambiente competitivo, para que tornem a organização economicamente viável a todas as partes interessadas. Consiste em um

conjunto de responsabilidades sociais e ambientais, permitindo a continuidade do negócio sem prejudicar ou agredir o meio ambiente a que está inserido.

O desenvolvimento sustentável nas organizações apresenta três dimensões, também conhecidas como *Triple Bottom Line*, que passa a considerar como geração de valor a performance social e ambiental, além da financeira. Esta abordagem define o equilíbrio necessário permanente que deve ser levado em consideração pelas organizações empresariais em suas tomadas de decisões (DIAS, 2011).

Desta forma o desenvolvimento sustentável empresarial, concilia a viabilidade econômica da organização junto a oportunidade de ganhos sociais e ambientais, podendo também oferecer novos negócios (GOMES; TORTATO, 2011).

## 2.2. TRIPLE BOTTOM LINE

O termo conceito do TBL (*Triple Bottom Line*), nasceu na década de 1990 e se tornou conhecido por todos em 1997, com a publicação do livro *Canibais com garfo e faca* de John Elkington. Com ele as empresas como o GRI (*Global Reporting Initiative*) e a AA (*AccountAbility*) vêm disseminando o conceito do *Triple Bottom Line* e sua aplicação em organizações de modo geral, que manifestam um grupo de valores e metas que uma empresa deve concentrar para gerar e agregar valor em três diferentes vertentes: financeira, social e ambiental (LAGES et al., 2010).

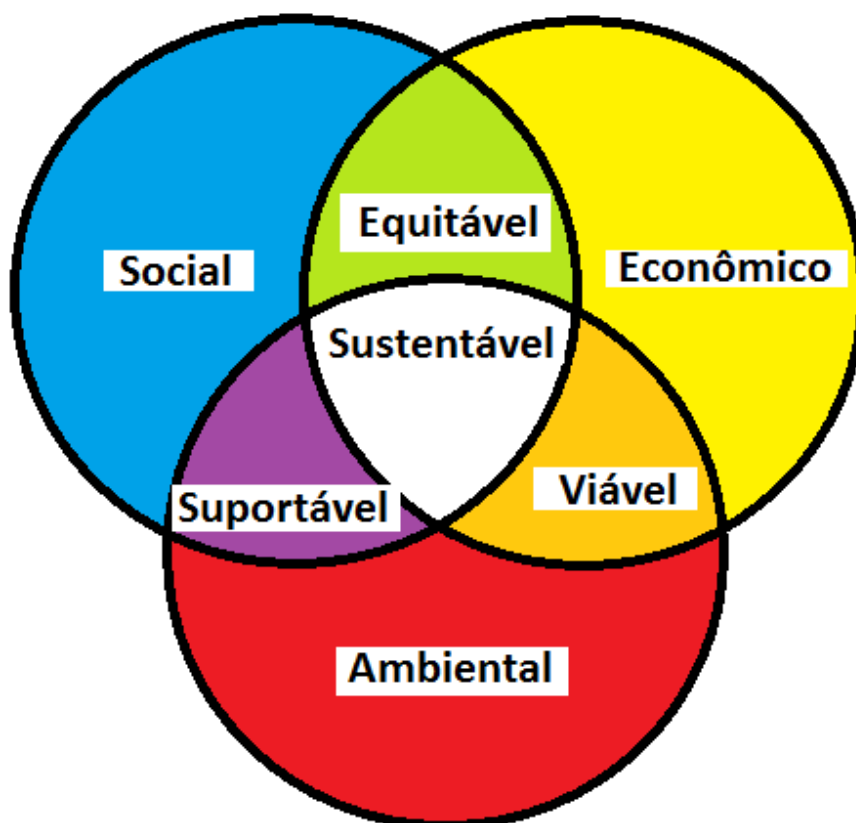
O *Triple Bottom Line* é um conceito que possibilita a inclusão das metas da sustentabilidade na agenda de negócios, conciliando objetivos econômicos tradicionais com deveres ambientais e sociais, gerando desta forma uma nova perspectiva de desempenho organizacional (MATTIODA; CANCELIERI, 2012).

Os autores Mattioda e Canciglieri (2012), complementam dizendo que este conceito representa um novo significado do desenvolvimento sustentável em um grau estrutural distinto em relação à função da responsabilidade organizacional. Atualmente, para se ter um negócio de sucesso, rentável e gerar valor aos *stakeholders*, é necessário que se tenha todo um processo de gestão fundamentado em sustentabilidade.

Em conjunto, estas três vertentes caminham de forma que a interseção entre dois pilares resulta em viável, aquietável e suportável, e a interseção entre os três pilares, resulta no objetivo da sustentabilidade (OLIVEIRA et al., 2012). Como ilustra a figura a seguir.



Figura 1: Representação do Triple Bottom Line.



Fonte: Elkington, 2012.

Vale ressaltar que, uma nova vertente foi considerada e incluída aos *bottom lines*: a vertente cultural. Porém, este pilar não foi totalmente absorvido pelas corporações como uma maneira de estudo para a sustentabilidade (OLIVEIRA et al., 2012).

Os autores Alves e Santos (2015), complementam dizendo que um negócio não deve ser apenas avaliado pelos seus resultados financeiros, mas também diante do seu impacto sobre a economia como um todo, de sua responsabilidade social e de sua consciência ambiental, que correspondem às três grandes vertentes do *Triple Bottom Line*.

As iniciativas do *Triple Bottom Line* devem ir de encontro com os princípios e estratégias das organizações para que se tenha uma implementação eficaz nas três dimensões da sustentabilidade: econômica, ambiental e social. As organizações que adotarem a prática do *Triple Bottom Line* tendem a ter uma gestão mais consciente e uma maior clareza quanto ao caminho que deve seguir (ALVES; SANTOS, 2015).

Além disso, as organizações tendem a ter um melhor ambiente de trabalho com maior comprometimento de seus funcionários, uma maior sinergia com relacionamentos mais consistentes com seus clientes e fornecedores, sendo bem visto pela comunidade em geral. Tais

fatores potencializam seu crescimento no mercado, reduzindo o risco da organização se envolver em situações delicadas. (LIMA, 2007).

### **2.2.1. Pilar Econômico**

Uma vez que estamos usando o conceito “pilares”, necessitamos compreender ao certo o seu significado e como ele é utilizado. Podemos compreender como pilar o resultado de uma organização, como parte da contabilidade. São analisados uma série de informações a fim de se calcular o pilar convencional de uma empresa. Esse ponto é visto como um modelo para a áreas social e ambiental. Mas um grande desafio é visto para as áreas atuantes da contabilidade empresarial (ELKINGTON, 2012).

Para realizar a análise se realmente suas atividades são sustentáveis economicamente, antes de tudo é importante compreender o verdadeiro significado de capital econômico. De certa forma, considera-se o real valor do ativo menos suas obrigações e pode ser considerado de duas maneiras: capital físico (máquinas e fabrica) e financeiro. Em contrapartida, este termo pode ser ampliado ao conceito de capital humano – baseado em conhecimento e experiências de pessoas que fazem a empresa caminhar (ELKINGTON, 2012).

Considerando a esfera econômica, é fundamental a utilização da contabilidade para uma boa gestão da economia e do meio ambiente. As formas mais utilizadas para medir custos e capitais têm falhado por omitir a carência provocada pelo uso de recursos naturais, que afeta em grande parte a economia na produção sustentável, e a degradação da qualidade ambiental seguida de consequências sobre a saúde e qualidade de vida dos seres humanos. Vale lembrar que os custos relacionados à manutenção ambiental são inclusos nas receitas de produtos, sendo que tais custos deveriam ser considerados como custo de manutenção das organizações (BELLEN, 2016).

Em grande parte dos países, as organizações têm o dever de gerar um relatório financeiro de seu desempenho. Nas empresas limitadas, executivos da empresa divulgam este relatório aos acionistas. Parte deste relatório está relacionado com a produção. E se tratando de empresas públicas, a divulgação do relatório financeiro ocorre anualmente. Um compromisso anual dá aos acionistas a oportunidade de avaliarem o relatório com observações dos executivos e, também, com uma proposta de como será o pagamento dos dividendos deste período (ELKINGTON, 2012).

Geralmente não há sobreposição entre as áreas consideradas pelos responsáveis financeiros em relação aos interesses dos *stakeholders* em relação aos pilares ambiental e social.

Porém, a “ecoefficiência” está aumentando o nível de sobreposição do exercício financeiro e ambiental de uma organização. E com isso, enquanto os assuntos relacionados à sustentabilidade vêm ganhando espaço no cenário organizacional, cada vez mais haverá um aumento da sobreposição dos assuntos em toda a agenda de governança empresarial (ELKINGTON, 2012).

A sustentabilidade econômica considera a distribuição de maneira eficiente dos recursos naturais. A partir da perspectiva econômica, o termo desenvolvimento sustentável considera o planeta apenas em função de fluxo de caixa e estoques. Na realidade, esse ponto de vista não apenas restringe ao convencional capital econômico, mas também considera capitais como por exemplo o capital ambiental, humano e social (BELLEN, 2016).

Tais questionamentos considera que o capital natural deve ser tratado como parte integrante do sistema como um todo. A interação entre economia e o ambiente deve ser obtida dentro do processo de decisão do governo, organizações, caso o objetivo seja a sustentabilidade. Porém, os economistas utilizavam indevidamente alguns sistemas de contabilidade, sistemas estes que estavam incompletos e que não consideravam de forma adequada o capital natural, então desenvolveram uma nova extensão destes sistemas de contas para os sistemas nacionais. (BELLEN, 2016).

### **2.2.2. Pilar Social**

Na sustentabilidade discutida no sentido social, o enfoque é dado à presença do ser humano na ecosfera. Os meios usados com a finalidade de melhorar a qualidade de vida, o bem-estar do ser humano e, também, a condição humana são fatores de extrema importância e causam grande preocupação. Deve-se conservar o capital social e humano e que o crescimento desse montante de capital deve resultar em dividendos. Entretanto, o conceito de bem-estar está longe de ser medido. A ideia de resultado financeiro é de extrema importância para as empresas, mas é apenas um pequeno fragmento no radar da sustentabilidade (BELLEN, 2016).

Acesso a água tratada, segurança, ar puro, serviços médicos, e educação pode ter ou não relação com a riqueza da sociedade. Para Sachs (1997), a sustentabilidade social reporta-se um processo de desenvolvimento que acarreta um progresso regular com distribuição de renda justa, gerando, assim, a minimização das diferenças atuais entre os diferentes patamares na sociedade e a melhoria das condições de vida das populações.

Algumas pessoas inseridas no âmbito do desenvolvimento sustentável dizem que a sustentabilidade não tem nenhuma correlação com os temas sociais, éticos ou culturais. Apontam que a questão chave se relaciona à eficiência de recursos. Porém, ao final de tudo, o crescimento na direção da esfera social será de extrema importância na caracterização do sucesso ou então do fracasso na transformação para a sustentabilidade. Caso o crescimento falhe em questões relacionadas ao pilar social, o retrocesso acarretará inevitavelmente por arruinar o desenvolvimento na área ambiental (ELKINGTON, 2012).

No âmbito social, a empresa deve atender os requisitos e oferecer as melhores condições de trabalho aos seus colaboradores, buscando respeitar a diferença de cultura que há na sociedade, além de possibilitar chances iguais a todos de modo geral. Além disso, diretores devem participar energeticamente das ações socioculturais de expressão da sociedade ao redor de uma unidade de produção (DIAS, 2011).

Da mesma forma, o nível de confiança existente entre uma organização e os seus stakeholders também é um fator determinante na questão de sua sustentabilidade a longo prazo. Entretanto, caso não haja confiança em uma sociedade, surge um tipo de tributo em todas as vertentes da atividade econômica, um tributo que as sociedades com alto nível de confiança não têm de pagar (ELKINGTON, 2012).

O valor da empresa vai muito além do que é exibido no balanço patrimonial. Alguns ativos ocultos, como por exemplo a competência dos trabalhadores, sistemas de tecnologia em geral, processos de produção, etc. são considerados extremamente importantes no momento de determinar o valor de uma organização. Ou seja, o capital dito intelectual é tão ou mais importante que o capital econômico (ELKINGTON, 2012).

### **2.2.3. Pilar Ambiental**

Sustentabilidade ambiental significa expandir a capacidade do planeta pelo uso do potencial visto nos ecossistemas existentes, mantendo o seu dano em um nível reduzido. É importante minimizar o uso de combustíveis fósseis, reduzir a emissão de poluentes, aplicar leis de conservação de energia e dos recursos utilizados, fazer a substituição dos recursos não renováveis por recursos renováveis e maximizar a eficiência em relação aos recursos utilizados (SACHS, 1997).

O Pilar social possui uma história maior para as empresas do que o pilar ambiental. Entretanto, após uma série de interesses sobre a questão social na década de 1970, o pilar ambiental está encaminhado a receber uma atenção maior. O resultado fez com que muitos

executivos se sentissem desafiados em relação aos assuntos ambientais do que sociais. Isso impactou o mercado no sentido de que a sustentabilidade é definida pelos executivos (ELKINGTON, 2012).

A grande preocupação em relação ao pilar ambiental está ligada aos impactos causados pelas ações humanas sobre o meio ambiente. É denominada pelos economistas como capital natural. Neste ponto, a produção oferecida pela natureza é o princípio sobre a qual se assenta os seres humanos. Foram os ambientalistas os responsáveis pela elaboração do modelo conhecido como *pressure, state e response* (PSR) que tem como finalidade gerar indicadores ambientais e também para as outras esferas da sustentabilidade. (RUTHERFORD, 1997)

Porém, poucas empresas reportaram de forma espontânea o desempenho dos indicadores identificados na interface entre os pilares ambiental e social. Isso inclui a desafiante questão da "justiça ambiental", que recentemente provou ser um grande incômodo para a indústria química americana (ELKINGTON, 2012).

No pilar ambiental, a ecoeficiência deve guiar as organizações em relação aos seus processos produtivos, implementando uma produção mais limpa, disponibilizar estrutura adequada para o desenvolvimento de uma cultura ambiental organizacional, possuir responsabilidade ambiental, tendo em vista a não contaminação de nenhum componente da natureza, e também, estar presente em todas as atividades propostas pelos governantes locais e regionais em assuntos relacionados ao meio ambiente (DIAS, 2011).

### 2.3.INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Indicador é algo que indica, podendo ser físico, como por exemplo placas, semáforos e relógios ou abstrato, como por exemplo dados estatísticos, gráficos ou avaliações. Entretanto sempre com a finalidade de para apontar ou fornecer informa sobre fenômeno, meio ou área com determinada significativa. O termo indicador de sustentabilidade possui diversas definições, para diferentes autores. Na tabela abaixo podemos ressaltar algumas desta definições:

Tabela 1: Definição de indicadores de sustentabilidade.

Autores	Definição
Hammond et al, 1995.	O termo indicador é originário do latim <i>indicare</i> , que significa descobrir, apontar, anunciar ou estimar. Os indicadores podem comunicar ou informar sobre o progresso em direção a uma determinada meta, mas também podem ser entendidos como um recurso que deixa mais perceptível uma tendência ou fenômeno que não seja imediatamente detectável
McQueem e Noak, 1998.	Trata um indicador como uma medida que resume informações relevantes de um fenômeno particular ou um substituto dessa medida.
Holling, 1978.	Um indicador é uma medida do comportamento do sistema em termos de atributos expressivos e perceptíveis.
OECD, 1993.	Um indicador deve ser entendido como um parâmetro, ou valor derivado de parâmetros que apontam e fornecem informações sobre o estado de um fenômeno, com uma extensão significativa
Chevalier, 1992.	Algumas definições colocam um indicador como uma variável que está relacionada hipoteticamente com outra variável estudada, que não pode ser diretamente observada.
Gallopín, 1996.	Os indicadores, em nível mais concreto, devem ser entendidos como variáveis.
Gallopín, 1996.	Os indicadores, em nível mais concreto, devem ser entendidos como variáveis.
Sato, 2015.	Instrumentos para simplificar, quantificar e analisar informações técnicas e para comunicá-las para os vários grupos de usuários.

Fonte: Autores, 2020.

Os indicadores simplificam as informações sobre fenômenos complexos tentando, com isso, melhorar o processo de comunicação. Um dos objetivos dos indicadores é agregar informações de modo simplificado para o entendimento dos mesmos. Sendo os indicadores qualitativos os mais apropriados para a avaliação de desenvolvimento sustentável, pois os

mesmos simplificam as informações sobre fenômenos complexos tentando, com isso, melhorar o processo de comunicação (BELLEN, 2016).

### **2.3.1. Conceito dos Indicadores de Sustentabilidade**

Um dos desafios da construção do desenvolvimento sustentável é o de criar instrumentos que mensurem, tais como indicadores de desenvolvimento. Indicadores são ferramentas constituídas por uma ou mais variáveis que, associadas através de diversas formas, revelam significados mais amplos sobre os fenômenos a que se referem (IBGE, 2017).

Indicadores de desenvolvimento sustentável são instrumentos essenciais para guiar a ação e subsidiar o acompanhamento e a avaliação do progresso alcançado rumo ao desenvolvimento sustentável. Devem ser vistos como um meio para se atingir o desenvolvimento sustentável e não como um fim em si mesmos. Valem mais pelo que apontam do que pelo seu valor absoluto e são mais úteis quando analisados em seu conjunto do que o exame individual de cada indicador (IBGE, 2017).

De acordo com o autor Bellen (2016), os sistemas de indicadores possuem funções como:

- a) Tomada de decisão;
- b) utilizados para o desenvolvimento de políticas, na função de planejamento;
- c) interpretação dos dados dentro de um sistema;
- d) estabelecimento de metas e na avaliação de êxito;
- e) apresentação de aviso e relatórios;
- f) integração para a coordenação dos relatórios.

De acordo com OCDE (1993), um indicador relevante deve possuir algumas destas características, são elas:

- a) ser simples e fácil de interpretar;
- b) fornece um quadro representativo da situação;
- c) mostrar tendências ao longo do tempo;
- d) responder a mudanças do sistema;
- e) fornecer base para comparações;
- f) ser nacional ou aplicável a regiões que tenham relevância;
- g) estar associado a uma meta ou valor limite de tal modo que os usuários possam comparar e avaliar o significado dos valores observados.

Ainda de acordo com OCDE (1993), os dados necessários para a formulação e cálculo do indicador devem:

- a) estar disponíveis ou tornarem-se disponíveis a razões custo/benefício razoáveis;
- b) ser documentados adequadamente e ter qualidade reconhecida;
- c) poder ser atualizados em bases regulares por meio de procedimentos razoáveis

### **2.3.2. Características dos Indicadores de Sustentabilidade**

A Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CSD) é responsável por monitorar os progressos feitos para um futuro sustentável. Em um dos primeiros encontros, a CSD mostrou a necessidade de criação de padronização para servirem de referência, utilizando como base comum (BELLEN, 2016).

O autor Bellen (2016), complementa dizendo que o sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável deve seguir alguns requisitos universais, são eles:

- a) os valores devem ser mensuráveis e/ou observáveis;
- b) deve existir disponibilidade dos dados;
- c) a metodologia para a coleta, o processamento dos dados e a construção dos indicadores, deve ser limpa, transparente e padronizada;
- d) os meios para a construção e monitoramento, devem estar disponíveis, incluindo capacidade financeira, humana e técnica;
- e) os indicadores ou grupos de indicadores devem ser financeiramente viáveis;
- f) deve existir aceitação política dos indicadores no nível adequado.

### **2.3.3. Indicadores de Sustentabilidade Direcionado ao *Triple Bottom Line***

Um sistema de indicadores refere-se a um conjunto de indicadores, que por sua vez satisfazem certos princípios pré-determinados. Para o desenvolvimento sustentável, o sistema de indicadores normalmente abrange três vertentes: ambientais, econômicos e sociais (EM DISCUSSÃO, 2012).

Segundo o embaixador Luiz Alberto Figueiredo Machado, não se pode considerar o desenvolvimento sustentável de forma desmembrada, sem agregar os componentes econômicos, ambientais e sociais. Pois, sem isso, não há como garantir a sustentabilidade do desenvolvimento (EM DISCUSSÃO, 2012).



De acordo com a norma ABNT NBR ISO 14031, informa que os indicadores a serem selecionados devem objetivar, medir e analisar os aspectos ambientais das partes interessadas no negócio. Os indicadores de desempenho ambiental escolhidos pela empresa devem ser específicos para uma determinada área, ser relevantes, cientificamente válidos, de fácil comprovação e ter custos de medição aceitáveis em relação aos objetivos da avaliação (BRASIL, 2004).

A cargo do IBGE, o IDS (Indicadores de Sustentabilidade no Brasil) é uma das fontes de informações sistematizadas sobre os aspectos ambientais, sociais, econômicos e institucionais do desenvolvimento brasileiro. O IDS, integra-se ao conjunto de esforços internacionais para concretização das ideias. Segue orientação as recomendações da Comissão para o Desenvolvimento Sustentável CDS (*Commission on Sustainable Development - CSD*) da Organização das Nações Unidas - ONU, com adaptações às especificidades nacionais (BELLEN, 2016).

#### ***2.3.3.1. Pilar Econômico***

O componente econômico tem como alvo as ações necessárias para o crescimento econômico da sociedade. Trata-se de dimensões que analisa como o desempenho econômico pode influenciar os aspectos de sustentabilidade, buscando uma mudança gradativa em busca de uma almejada sustentabilidade (IBGE, 2017).

Os diferentes aspectos desta dimensão são organizados nos dois temas: quadro econômico e padrões de produção e consumo. Analisando as questões sobre produto interno bruto, investimentos, balança comercial, consumo pela utilização de fontes de energia e reciclagem, possuindo requisitos relacionadas ao uso e esgotamento dos recursos naturais, da produção e gerenciamento de resíduos, uso de energia, e o desempenho macroeconômico e financeiro. É a dimensão que se ocupa da eficiência dos processos produtivos e das alterações nas estruturas de consumo orientadas a uma reprodução econômica sustentável de longo prazo (IBGE, 2017).

#### ***2.3.3.2. Pilar Social***

O componente social tem como alvo descrever os aspectos que envolvem a sociedade e suas relações para sua sobrevivência pessoal e em grupo. Corresponde, especialmente, aos

objetivos ligados à satisfação das necessidades humanas, quanto a melhoria da qualidade de vida e a justiça social (IBGE, 2017).

Os indicadores do componente social abrangem seis temas, são eles:

- a) população;
- b) trabalho e rendimento;
- c) saúde;
- d) educação;
- e) habitação;
- f) segurança.

Os mesmos procuram retratar o nível educacional, a distribuição da renda, as questões ligadas à desigualdade e às condições de vida da população, de acordo das condições de sobrevivência humana dentro dos padrões mínimos de atendimento às necessidades básicas (IBGE, 2017).

#### ***2.3.3.3.Pilar Ambiental***

O componente ambiental tem como alvo a utilização dos recursos naturais. Refere se aos fatores de pressão e impacto, e está relacionada aos objetivos de garantir a preservação e conservação do meio ambiente, considerados fundamentais a qualidade de vida das gerações atuais e em benefício das novas gerações para usufruírem de forma satisfatória (IBGE, 2017).

Estas questões aparecem estabelecidas em oito temas, são elas:

- a) atmosfera;
- b) terra;
- c) água doce
- d) oceanos;
- e) mares e áreas costeiras;
- f) biodiversidade;
- g) saneamento.

A maioria destes temas reúne indicadores que expressam pressões sobre o ambiente e envolvem questões pertinentes à política ambiental, além de terem forte influência na saúde e na qualidade de vida da população, a partir da análise de qualidade da água, balneabilidade, sistema de abastecimento, pesca, queimadas, desmatamentos, biodiversidade, poluição atmosféricas, biocombustíveis, qualidade do ar e desenvolvimento humano e saneamento (IBGE, 2017).

### 2.3.4. Pesquisa de Campo

Para avaliar o índice global de sustentabilidade do projeto de coleta e uso da água da chuva em uma empresa de médio porte, serão necessários indicadores de reflitam o estado dos processos relacionados as três dimensões do *Triple Bottom Line*, como indica a tabela 2 a seguir.

Tabela 2: Indicadores de sustentabilidade.

<b>DIMENSÃO</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>REFERÊNCIA</b>
Econômica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo de viabilidade econômica (VPL).</li> <li>• Payback.</li> </ul>	Indicadores de desempenho sustentável – IDS (IBGE, 2017).
Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geração de empregos.</li> <li>• Beneficiamento da população local.</li> <li>• Avaliação dos riscos e acidentes.</li> </ul>	
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualidade da água para o consumo humano.</li> <li>• Qualidade da água para o consumo industrial</li> <li>• Descarte de impurezas filtradas.</li> </ul>	

Fonte: Autores, 2020.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método aplicado para este trabalho é o estudo de caso, tendo como objetivo de estudo um projeto de captação e utilização da água da chuva, realizado em uma empresa de médio porte, localizada na zona leste de São Paulo, através da coleta de dados classificada como análises documentais e pesquisa de campo. A pesquisa e a abordagem utilizada são respectivamente de natureza descritiva e qualitativa.

Inicialmente, foi realizado o referencial bibliográfico, a partir do levantamento teórico do tema para reunir informações conceituais sobre os assuntos concernentes a serem abordados no decorrer do presente trabalho. Para isso foi utilizado plataformas científicas reconhecidas academicamente em busca de livros e artigos científicos com assuntos relacionados, com o intuito de criar uma base sólida conceitual sobre o tema.

Esta etapa tem por concepção fundamentar os conceitos necessários para o completo entendimento dos assuntos abordados, expressar o total entendimento do cenário e dar a melhor direção adequada para realização da pesquisa de campo assim como:

- a) dados a serem levantados;
- b) formas de analisar os dados;
- c) formas de interpretar os resultados obtidos.

Tudo isto visando conseguir maior assertividade e efetividade no resultado final do estudo deste trabalho em questão.

Posteriormente foi realizada a pesquisa de campo, onde se deu a investigação prática das três dimensões do *Triple Bottom Line* (econômica, social e ambiental) no projeto de captação e uso da água da chuva em uma empresa de médio porte, localizada na zona leste de São Paulo.

Durante esta etapa de estudo foram levantados e definidos alguns indicadores de sustentabilidade para cada dimensão do *Triple Bottom Line* que auxiliaram nas questões a respeito do grau de sustentabilidade do projeto.

Estes indicadores foram essenciais para uma análise quantitativa documental de relatórios histórico disponibilizado pela própria empresa. Também uma análise qualitativa em busca de uma visão mais sujeita ao meio ambiente e a sociedade que envolvesse as pessoas ao redor do projeto de captação da água da chuva, que poderiam estar sendo afetadas positivamente ou negativamente.

Após a fase de levantamento dos indicadores, foram propostas e definidas algumas ações que possibilitassem a interpretação dos dados coletados e a definição dos resultados

obtidos, se atendem ou não aos indicadores de sustentabilidade. Para isso foi proposto o levantamento da viabilidade econômica do projeto para avaliar a dimensão econômica e a formulação de um questionário a ser utilizado em entrevistas para avaliar as dimensões sociais e ambientais do projeto.

## 4. PESQUISA DE CAMPO

Após a finalização da teorização dos conceitos necessários, deu-se início a investigação da pesquisa de campo. Uma empresa de médio porte, localizada na zona leste de São Paulo, que adotou um projeto para a coleta e utilização da água da chuva no ano de 2016, foi o foco da nossa avaliação de sustentabilidade de acordo com os conceitos do *Triple Bottom Line*.

A princípio foi realizado um estudo de como foi estruturado este projeto na empresa, para entender o funcionamento e todos os aspectos referente a ele, como por exemplo os materiais utilizados, localização dos equipamentos, como é feita a coleta e o descarte de impurezas da água da chuva.

### 4.1. PROJETO DA COLETA E USO DA ÁGUA DA CHUVA NA EMPRESA

O projeto de captação e utilização da água da chuva, nasceu como um dos planos de ação estudados por uma equipe especializada da organização com o objetivo de solucionar um problema que a empresa vinha enfrentava momentaneamente. Devido ao aumento considerável no valor do KWh (Quilowatt-hora) de energia e do m<sup>3</sup> (metro cúbico) da água disponibilizado pelas suas respectivas distribuidoras, surgiu-se a necessidade da empresa de eliminar desperdícios relacionados aos gastos com as contas de água e luz.

A coleta da água da chuva é realizada a partir de uma parcela das calhas destinada ao telhado do galpão fabril da empresa, pois de acordo com os esforços da equipe responsável pela implementação do projeto, seria inviável em termos econômicos a implementação de calhas que coletassem água no entorno de todo o galpão fabril, já que o investimento em equipamentos seria consideravelmente maior e o espaço disponível não era adequado para acomodar tais equipamentos que seriam de maior volume.

A figura 2 a seguir apresenta a vista superior da empresa, onde é possível ilustrar a área destinada a captação da água da chuva, onde ficam localizadas as calhas responsáveis pela captação, filtro coletor e a caixa d'água que armazena exclusivamente água da chuva.

Figura 2: Apresentação da área destinada ao projeto de captação da água da chuva.



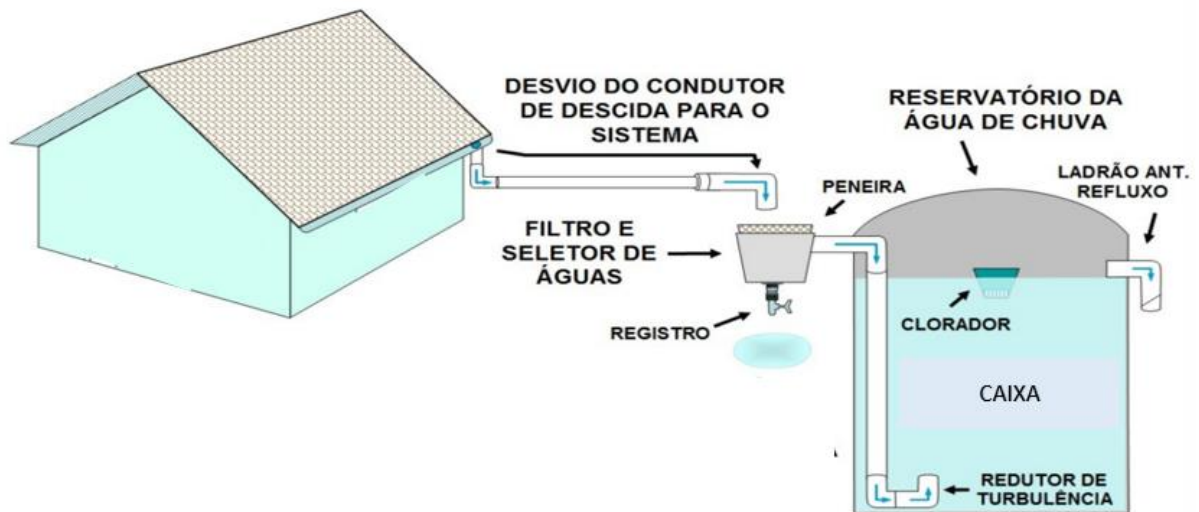
Fonte: Adaptado autores, 2020.

Onde as marcações coloridas representam:

- a) as calhas de coleta em vermelho;
- b) bomba e filtro de água em verde;
- c) canos de transporte em azul;
- d) caixa de água em amarelo.

Desta forma o escoamento da água coletada pelas calhas passa por um sistema constituído por um desvio de descida direcionada ao filtro e seletor de água que é bombeado através de canos para uma caixa de água onde ficará armazenada até ser destinada as descargas dos banheiros da fábrica e do refeitório da empresa. A figura 3 a seguir ilustra como é realizado o escoamento a água da chuva coletada pela empresa.

Figura 3: Representação do escoamento da água coletada.



Fonte: Autores, 2020.

Para que a empresa pudesse realizar este projeto na ilustração acima, foi necessário investir na compra da lista de materiais a abaixo apresentado na tabela 3, que será melhor detalhada quanto aos preços na avaliação da dimensão econômica.

Tabela 3: Lista de materiais.

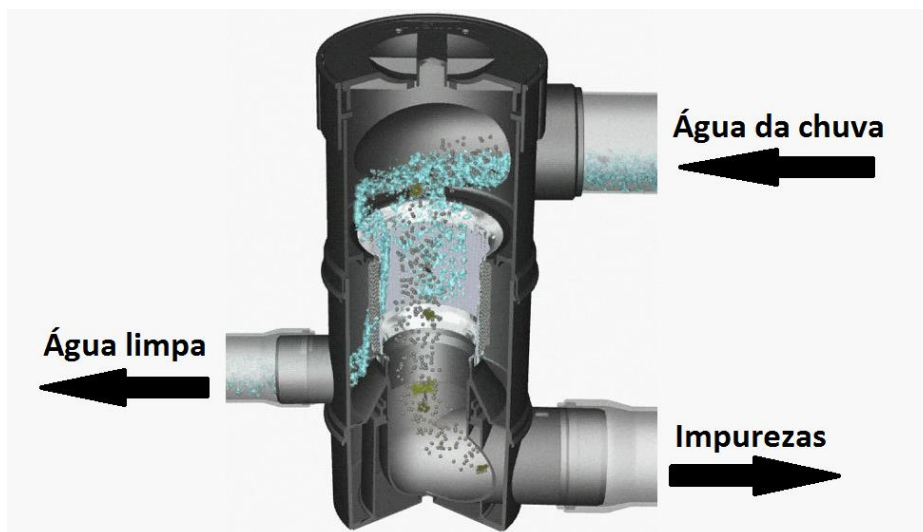
ITEM	FORNECEDOR
Filtro WISY Vortex WFF 150 sem prolongador - malha 0,28 mm	Aquastock (itens que compoem o sistema de coleta da água da chuva)
Kit conexão WFF150	
Freio d'água (DN 100) tubo de 100 mm	
Multifissão WISY DIN 100 com válvula de retenção e roedores	
Kit filtro flutuante Grosso 1" com mang. 2 m	
Kit de integração automática 3/4" com válvula magnética 3 m	
Jetcom 82 -1 CV - 220 V - 35 mca	
Painel de controle PC - SI - 220 V	
Caixa de água de 10.000 litros	Fiber Light
Cano PVC de 6 metro (diâmetro de 100 mm)	Tigre

Fonte: Autores, 2020.

O sistema de captação utiliza o filtro WISY Vortex WFF 150, para separar a água da chuva coletada a partir das calhas, de possíveis impurezas. A figura 4 apresenta uma ilustração do filtro WISY Vortex WFF 150 e como é feita a passagem da água da água pelo filtro.



Figura 4: Ilustração do filtro WISY Vortex WFF150.



Fonte: Adaptado autores, 2020.

Este equipamento é utilizado para áreas de telhado de até  $500 \text{ m}^2$ , capta cerca de 90% da água da chuva (restante é perdido junto as impurezas) e filtra partículas de até 0,28 mm.

Visto que uma atividade para ser considerada sustentável frente ao *Triple Bottom Line*, este estudo foi dividido em três aspectos diferentes para avaliar o projeto aplicado na empresa.

## 4.2.DIMENSÃO ECONÔMICA

A fim de realizar a avaliação de sustentabilidade na esfera econômica, foi determinada a utilização de um indicador muito conhecido e utilizado na área da engenharia econômica e análise de investimentos, chamado Valor Presente Líquido (VPL).

### 4.2.1. Valor Presente Líquido

O indicador Valor Presente Líquido (VPL) é utilizado para calcular o valor atual de um investimento e a sua rentabilidade. Seu cálculo consiste em trazer para o presente os pagamentos futuros, descontando uma taxa de juros (MOTTA, 2008).

O VPL utiliza o fluxo de caixa de um investimento, o tempo de investimento, tempo de vida do projeto, taxa relacionada para medir a viabilidade financeira (TMA – taxa mínima de atratividade) e taxa de juros do período.

Para o cálculo do VPL, utilizamos a equação 1 a seguir.

Equação 1: Valor presente líquido.

$$VPL = FC_1 + \frac{FC_2}{(1+i)^1} + \dots + \frac{FC_n}{(1+i)^{n-1}}$$

Sendo:

- VPL = Valor presente líquido;
- FC = Fluxo de caixa no período;
- i = TMA (Taxa mínima de Atratividade) ou taxa de desconto;
- n = Período (tempo de vida do projeto).

Com o resultado da equação 1 acima, pode se concluir se o projeto trará lucro ou prejuízo. Caso o valor seja superior a zero o investimento é rentável e se for negativo não é rentável. O resultado também pode ser neutro, igual a zero, quando isso acontece significa que o projeto não trará prejuízo nem lucro, equilibrando o investimento.

Para que se tornasse possível a análise de viabilidade econômica do projeto de captação de água da chuva tiveram de ser coletados uma série de informações referentes ao projeto, e para que isso se tornasse possível contamos com todo o auxílio da empresa, que foi extremamente atenciosa e contribuiu de forma positiva para que se alcançasse o resultado mais assertivo possível.

Desta forma, a fins de cálculo, foram necessários informações de entradas e saídas, receitas e custos que este projeto acarreta, e, juntamente a isso, informações da TMA (taxa mínima de atratividade) no período em que foi idealizado o projeto, a depreciação das instalações necessárias para o funcionamento do sistema de captação de água da chuva, o valor do investimento, a vida útil do projeto e, por fim, a alíquota do imposto de renda.

Nos próximos parágrafos serão discutidos pontualmente cada informação coletada, e como foram tratadas e projetadas em função do tempo do projeto.

#### **4.2.2. Valor do Investimento**

O valor do investimento inicial foi calculado a partir da soma dos valores de todos os materiais que compõe o sistema de captação de água da chuva, como mostrado na tabela 4 abaixo:

Tabela 4: Lista de materiais e investimento.

ITEM	FORNECEDOR	CUSTO	QTDE.	CUSTO TOTAL
Filtro WISY Vortex WFF 150 sem prolongador - malha 0,28 mm	Aquastock (itens que compoem o sistema de coleta da água da chuva)	R\$ 2.750,00	1	R\$ 2.750,00
Kit conexão WFF150		R\$ 95,00	1	R\$ 95,00
Freio d'água (DN 100) tubo de 100 mm		R\$ 414,00	1	R\$ 414,00
Multifissão WISY DIN 100 com válvula de retenção e roedores		R\$ 1.035,00	1	R\$ 1.035,00
Kit filtro flutuante Grosso 1" com mang. 2 m		R\$ 654,00	1	R\$ 654,00
Kit de integração automática 3/4" com válvula magnética 3 m		R\$ 2.262,00	1	R\$ 2.262,00
Jetcom 82 -1 CV - 220 V - 35 mca		R\$ 985,00	1	R\$ 985,00
Painel de controle PC - SI - 220 V		R\$ 850,00	1	R\$ 850,00
Caixa de água de 10.000 litros	Fiber Light	R\$ 4.890,00	2	R\$ 9.780,00
Cano PVC de 6 metro (diâmetro de 100 mm)	Tigre	R\$ 59,90	27	R\$ 1.617,30
<b>TOTAL</b>				<b>R\$ 20.442,30</b>

Fonte: Autores, 2020.

Como pode ser observado na tabela 4 acima o valor total investido pela empresa para a realização do projeto foi de R\$ 20.442,30.

#### 4.2.3. Vida Útil do Projeto

A vida útil do projeto estimada pela empresa sem as devidas manutenções preventivas e corretivas é de 10 anos. Porém, contando com a execução rigorosa de manutenções ao longo do tempo, a empresa estima que a vida útil do projeto ultrapasse os 20 anos.

A fins de cálculos, foi considerado uma vida útil do projeto de 20 anos.

#### 4.2.4. Taxa Mínima de Atratividade

Para este projeto foi considerado a taxa mínima de atratividade como sendo a taxa Selic, já a empresa não disponibilizou a taxa considerada nos estudos de viabilidade de seus projetos.

Pelo fato de o projeto ter sido idealizado e estruturado no ano de 2014, a taxa mínima de atratividade para fins de cálculo foi a mesma que a taxa Selic de 2014, portanto, 10,40% segundo o site da receita federal.

#### 4.2.5. Depreciação

No caso deste projeto a depreciação das instalações foi feita como sendo o valor do investimento inicial dividido ao longo dos anos de vida útil. Também foi levado em consideração pela empresa que ao final do período útil, o projeto terá valor contábil irrelevante,

ou seja, terá valor residual próximo ou igual a zero e, portanto, foi desconsiderado nos cálculos realizados.

#### **4.2.6. Alíquota do Imposto de Renda**

As alíquotas do imposto de renda empresarial estão em vigor desde o ano de 1996 e, portanto, a alíquota de imposto de renda utilizada neste projeto é de 15% a.a. Segundo informações do site da receita federal.

#### **4.2.7. Receita ou Redução de Custos**

Para que se fosse possível concluir o cálculo de viabilidade econômica desde projeto, foi necessário assumir e estimar algumas variáveis que, em conjunto, possibilitam quantificar as linhas de receita/*saving* (redução de custos), que a implementação deste projeto acarreta para a empresa.

Neste caso, foram levadas em consideração para o cálculo das linhas de receita algumas variáveis, como por exemplo:

- a) tabelas de tarifa de água e esgoto de classe industrial;
- b) média anual de precipitação na região de Ferraz de Vasconcelos;
- c) área disponível para captação da água da chuva;
- d) eficiência do sistema para captação da água.

Nos próximos parágrafos serão discutidos detalhadamente cada um dos tópicos acima.

##### ***4.2.7.1. Tabela de Tarifa de Água e Esgoto de Classe Industrial***

Para que se possa afirmar se um projeto é realmente viável ou não, deve-se entender se esse projeto vai trazer algum resultado financeiro para a empresa, combinado com outros fatores como os que foram citados acima, entender e avaliar se esse resultado é positivo ou não.

Para iniciar tal avaliação, foi feito um levantamento das informações de tarifação do consumo de água e da taxa de esgoto no âmbito industrial considerado pela Sabesp no ano de 2014, período este em que o projeto foi idealizado. Como mostra a tabela 5 abaixo:

Tabela 5: Tabela de tarifação de água e esgoto de classe industrial.

2014	categoria industrial	CLASSES DE CONSUMO m <sup>3</sup> /mês	tarifas de água - (em R\$)	tarifas de esgoto - (em R\$)	
		0-10	34,7	34,7	por mês
11-20	6,8	6,8	por m <sup>3</sup>		
21-30	12,9	12,9	por m <sup>3</sup>		
31-50	12,9	12,9	por m <sup>3</sup>		
acima de 50	13,5	13,5	por m <sup>3</sup>		

Fonte: Autores, 2020.

Na tabela 5 acima, estão discriminadas as classes de consumo em m<sup>3</sup>/mês, a tarifa de água em R\$ e, por fim, a tarifa de esgoto em R\$ bem como seus respectivos valores para o ano de 2014.

Para conhecimento, assim como é realizada a cobrança para a categoria residencial, o mesmo acontece na categoria industrial. É considerado que toda a água consumida pela empresa é despejada no esgoto. Por este motivo, a tarifa de água e a tarifa de esgoto são semelhantes em valor.

Neste sentido, a implementação do sistema de captação de água da chuva trará à empresa o benefício de não ser tarifada pelo consumo de água, pois consumirá água proveniente da chuva e não da Sabesp. Sendo assim, apenas será cobrado pelo serviço de esgoto trazendo uma redução de gastos significativos para empresa.

#### ***4.2.7.2. Média Anual de Precipitação na Região de Ferraz de Vasconcelos***

Para entender melhor a região na qual o projeto está sendo elaborado, e também para projetar o potencial consumo de água e o respectivo potencial de *saving* que esse sistema irá gerar, foi feito um levantamento da média anual dos últimos 30 anos de precipitação na região de Ferraz de Vasconcelos, onde a empresa está localizada.

Com base em informações do Clima Tempo, a região de Ferraz de Vasconcelos possui uma média anual (referente aos últimos 30 anos) de 1.946,00 mm/ano. Uma média de 162,17 mm/mês.

Vale destacar que esta forma de medição é realizada a partir de um reservatório de 1m<sup>2</sup> de base, ou seja, se for deixado ao ar livre uma caixa de 1m<sup>2</sup> de base durante o período de 1 ano em Ferraz de Vasconcelos, teríamos ao final do período uma coluna de água referente à 1.946,00 mm de altura.

#### ***4.2.7.3.Área Disponível para Captação da Água***

O telhado do galpão fabril destinado ao projeto de captação, onde estão localizadas as calhas responsáveis pela coleta da água da chuva em seu entorno, apresenta 32.674 mm de comprimento e 17.891 mm de largura, constituindo uma área de aproximadamente 584 m<sup>2</sup> disponível para a captação da água da chuva.

#### ***4.2.7.4.Eficiência do Sistema para Captação da Água da Chuva***

Nem toda a água que cai no telhado de captação é utilizada para os devidos fins que a empresa determina. Parte dela é perdida e/ou despejada.

O Telhado de captação apresenta uma eficiência de 0,85 devido ao seu material. Ou seja, 85% de toda a água que cai no telhado é realmente aproveitada até a próxima etapa de captação.

Também existe uma pequena perda no filtro coletor, utilizado para separar a água da chuva coletada a partir das calhas, de possíveis impurezas. Neste ponto temos uma eficiência de 0,90. Ou seja, de toda a água que chega ao filtro, apenas 90% passa para a etapa seguinte de captação.

#### ***4.2.7.5.Despesas do Projeto***

Em linhas gerais, os custos envolvidos neste projeto são custos de manutenção, seja ele de limpeza, substituição de algum equipamento, reparo de algum equipamento, entre outros.

Com base em informações da empresa, o custo total por ano do projeto está entre 15 a 20% do valor inicial investido.

Para efeitos de cálculo de viabilidade, foi utilizada a maior porcentagem a fim de explorar a capacidade de gerar lucro do projeto. Portanto, 20% de custo/despesas.

### **4.3.DIMENSÃO AMBIENTAL**

Com o intuito de identificar os aspectos ambientais, foi tomada a decisão de realizar um questionário de perguntas dissertativas que pudesse disponibilizar as respostas coletadas para verificar os indicadores propostos neste estudo de caso.

Para a escolha da ferramenta utilizada, foi levando em consideração o acesso gratuito, a facilidade para criar o questionário, a simplicidade para compartilhar e para obter as respostas, além de deixar salvo na nuvem o questionário juntamente com os resultados, gerando facilidade no acesso de qualquer dispositivo com acesso à internet.

Com base nisso, a ferramenta selecionada foi o Google Docs, onde é permitido criar, editar e visualizar documentos de textos. Essa ferramenta permite criar questionários e compartilhar com cada integrante do grupo, onde os mesmos pudessem editar, comentar ou apenas visualizar o texto criado, sendo necessário apenas possuir uma conta na Google para ter disponibilidade da ferramenta de forma gratuita.

Outro ponto para a escolha do Google Docs, foi a importância do salvar o arquivo automaticamente na nuvem, caso ocorra instabilidades com a internet e também para facilitar o acesso ao documento de qualquer computador, precisando apenas da conexão à internet.

Para criar o questionário, foram utilizadas perguntas com base nos indicadores selecionados na tabela 2 apresentada anteriormente. As perguntas propostas para o questionário são apresentadas no anexo A.

A primeira questão “A água coletada é considerável potável? Por quê?”. A água pode ser considerada potável quando apresenta características que a coloca em condições para o consumo do ser humano ou animais, estando livre de qualquer tipo de contaminação. Para o estudo, se a água coleta for considerada potável o indicador receberá peso positivo no pilar ambiental.

A segunda questão “A água coletada é reutilizável? Onde? Por quê?” A reutilização de água ocorre quando a água é utilizada novamente, iniciando um novo ciclo. Ao se criar uma nova alternativa para o aproveitamento, pode se evitar um desperdício e gerando um reaproveitamento. Para o estudo, se a água coletada por reutilizada o indicador receberá peso positivo para o pilar ambiental.

A terceira questão “A água coletada é filtrada? Como é feito?”. A água é considerada filtrada quando passa por um disposto de filtragem, separando a água de impurezas e melhorando a sua qualidade. Para o estudo, se a água coletada for filtrada o indicador receberá peso positivo para o pilar ambiental.

A quarta questão “Caso a água coletada seja filtrada, como é feito o descarte das impurezas?”. O descarte das impurezas da água coletada e filtrada deve ser considerada e analisada, pois quando chove, a água entra em contato com poluentes, tanto no ar atmosférico como nas superfícies onde ela cai, arrastando os consigo. O seu descarte da parte sólida deve

ser feita no lixo orgânico, e deve se descartar no esgoto o primeiro 1 milímetro (mm) de chuva após a filtragem.

O questionário de perguntas foi enviado para o gestor de qualidade responsável pelo projeto. A classificação deste questionário é qualitativa e a análise será com base no impacto que os resultados têm sobre o meio ambiente. Deste modo a análise mostrara as mudanças pelas quais a empresa passou e aos objetivos que ela almejava com a instalação do projeto.

#### 4.4.DIMENSÃO SOCIAL

Para a realização da avaliação da dimensão social, os indicadores a serem analisados estão associadas ao beneficiamento da população local, geração de empregos e a uma avaliação de riscos e acidentes.

##### **4.4.1. Geração de Empregos e População**

A análise dos indicadores associado a saúde e geração de empregos, de igual forma que ocorreu na avaliação da dimensão ambiental, foi proposto a formulação de um questionaria dissertativo no Google Docs destinado a empresa, apresentado no anexo B.

A primeira questão “Para a implementação do projeto do coletor da água da chuva, foi preciso contratar novos funcionários para esse projeto? Se sim, quantas pessoas? Por quanto tempo?”. Sendo a geração de trabalho e rendimento um dos indicadores da dimensão social citada no referencial bibliográfico, deseja-se especificar com esta pergunta se teve a abertura de uma nova vaga de emprego na fase de instalação do projeto, ou se ocorreu por contração de serviço, e neste caso sem geração de emprego. Para este estudo, se a instalação do projeto ocorreu por contratação de serviço, o indicador recebera peso negativo para o pilar social.

A segunda questão. “Após a implementação do projeto, houve contratação de novos funcionários dedicados ao coletor de água da chuva? Se sim, quantas pessoas? Para qual(is) área(s)?”. Ainda direcionado ao indicador de geração trabalho e rendimento, deseja-se avaliar se uma nova vaga de emprego foi gerada pelo projeto, por demandar de técnicos que acompanhem seu funcionamento e façam manutenções periódicas. Para este estudo, se foram geradas vagas de emprego para funcionários dedicados ou projeto, o indicador receberá peso positivo para o pilar social.



A terceira questão. “A água coletada da chuva é compartilhada com a população ao redor da fábrica? Por quê?”. Esta pergunta é referente ao beneficiamento da sociedade na possível distribuição da água coletada para a sociedade, reduzindo assim o consumo de água fornecida pela Sabesp e na economia conjunta dos gastos de contas de água. Para este estudo, caso a água coletada seja distribuída para a sociedade, o indicador receberá peso positivo para o pilar social.

Da mesma forma que ocorreu na dimensão ambiental, o questionário acima apresentado foi encaminhado ao gerente responsável pelo projeto. A classificação deste questionário é qualitativa e a análise será com base no impacto que os resultados têm sobre a sociedade.

#### **4.4.2. Avaliação de Riscos e Acidentes**

Para a análise do indicador da avaliação de riscos e acidente, ocorreu de forma a seguir as seguintes etapas, são elas:

- a) identificação de riscos;
- b) avaliação do impacto do risco;
- c) levantamento da probabilidade de ocorrência do risco se tornar um acidente de trabalho;
- d) determinar a qualidade do risco.
- e) levantamento da quantidade de possíveis vítimas;
- f) implementação de ações preventivas.

A primeira etapa de identificação de riscos, se deu por meio da observação e acompanhamento de um dia de trabalho do técnico de manutenção do filtro coletor. Durante este acompanhamento foram observados fatores que poderiam trazer riscos de acidente de trabalho ao colaborador, que poderiam ser concernentes a sua atividade de trabalho ou oferecidos pelo meio ambiente externo em que se encontra.

A terceira etapa do levantamento da probabilidade da ocorrência dos riscos se tornarem um acidente de trabalho, foi realizada através do estudo histórico de acidentes e incidentes de trabalho ocorridos na empresa que refletiam os riscos levantados na primeira etapa da avaliação, além de analisar o quão fácil ou difícil é que determinado risco aconteça.

Para determinar a qualidade do risco, foi utilizado os resultados das três primeiras etapas como inputs para matriz abaixo apresentada na figura 5.

Figura 5: Matriz da qualidade do risco.

Consequência	Extrema					
	Crítica					
	Média					
	Marginal					
	Desprezível					
		Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito alta
		Probabilidade de ocorrência				
	Trivial					
	Tolerável					
	Moderado					
	Substancial					
	Intolerável					

Fonte: Autores, 2020.

A quinta etapa do levantamento da quantidade de possíveis vítimas foi igualmente feita por um estudo histórico de acidentes e incidentes, porém direcionado a acidentes e incidentes ocorridos durante a realização da manutenção do filtro coletor e pela quantidade de colaboradores disponível para realizar esta tarefa específica.

Por fim, na quinta etapa foi feita o levantamento das medidas adotadas pela empresa para evitar a ocorrência destes acidentes avaliados e como é feita o acompanhamento pela empresa para identificar se as medidas adotadas estão sendo seguidas, caso o resultado da avaliação da qualidade do risco tenha sido maior que o nível tolerável.

Para este indicador, caso a avaliação da qualidade do risco seja menor ou igual que o nível tolerável, o indicador receberá peso positivo. Caso a avaliação do risco seja maior que o nível tolerável, e a empresa estiver tomando os devidos cuidados e prevenção, o indicador receberá peso igualmente positivo.

## 5. RESULTADOS

Neste tópico será abordado os resultados dos indicadores gerados a partir da pesquisa de campo realizada em cada dimensão do *Triple Bottom Line*.

### 5.1.DIMENSÃO ECONÔMICA

Para que se possa concluir a avaliação de viabilidade econômica do projeto e verificar se realmente estamos lidando com um projeto economicamente viável, é preciso organizar todos os dados coletados referente ao projeto e estabelecer um fluxo de caixa que permitirá visualizar melhor as perspectivas do projeto.

Primeiramente foram coletadas as informações mais pertinentes para que fosse estruturada a linha de receita e *saving* que esse projeto irá fornecer. Conforme foi coletado e exibido nos tópicos anteriores, temos:

- a) área disponível para captação da água da chuva: 584 m<sup>2</sup>;
- b) média anual de precipitação na região de Ferraz de Vasconcelos: 1.946 mm/ano;
- c) eficiência do sistema para captação da água;
- d) eficiência do telhado coletor: 85%;
- e) eficiência do filtro coletor: 90%;
- f) tabelas de tarifa de água e esgoto de classe industrial.

Sendo assim, temos:

Equação 2: Potencial teórico de captação de água da chuva.

*Potencial de captação de água da chuva =*  
*Área do telhado coletor x Média anual de precipitação em Ferraz de Vasconcelos*

$$Potencial de captação de água da chuva = 584 \text{ m}^2 \times 1.946 \frac{\text{mm}}{\text{ano}}$$

$$Potencial de captação de água da chuva = 1.136,5 \text{ m}^3/\text{ano}$$

Com isso, podemos atrelar as eficiências e identificar o potencial real de coleta:

Equação 3: Potencial real de captação de água da chuva.

$$\text{Potencial de captação Real} = 1.136,5 \frac{m^3}{ano} \times 0,85 \times 0,90 = 869,4 \frac{m^3}{ano}$$

Para se obter o volume mensal de potencial de captação basta dividir o último valor por 12 meses. Assim temos:

Equação 4: Potencial real de captação de água da chuva mensal.

$$\text{Potencial de captação Real} = \frac{869,4}{12} = 72,4 \frac{m^3}{mês}$$

Tendo em vista o potencial para coleta, baseado na média de precipitação dos últimos 30 anos na região de Ferraz de Vasconcelos e, considerando as devidas eficiências nas etapas de coleta, podemos, com base na tabela de tarifa de água e esgoto de classe industrial, estimar o quanto a empresa deixaria de gastar com o consumo de água se consumisse toda a água coletada.

Vale lembrar que para calcular esse *saving* ou redução de custo, devemos aplicar o valor de potencial de captação real calculado acima à tabela de tarifa de água com um porém: o consumo até 10 m<sup>3</sup>/mês é fixo em um determinado valor mensal e a diferença é cobrada por m<sup>3</sup> referente à classe de consumo vista na tabela a cima. Portanto, a tarifa é uma combinação de dois fatores:

Equação 5: Cobrança até 10 m<sup>3</sup>/mês.

$$\text{Cobrança até } 10 \frac{m^3}{mês} = R\$ 34,7$$

Equação 6: Cobrança após 10 m<sup>3</sup>/mês.

$$\text{Cobrança após } 10 \frac{m^3}{mês} = R\$ 13,5 \times 62,4 \frac{m^3}{mês} = R\$ 842,4$$

No total, temos:

Equação 7: Cobrança total.

$$\text{Cobrança total} = R\$ 34,7 + R\$ 842,4 = R\$ 877,1 \text{ mês}$$

Neste sentido, a empresa estaria reduzindo seus gastos com água em R\$ 877,1 por mês, ou R\$ 10.525,2 por ano. Com isso, conseguimos estimar o valor médio que a empresa estaria deixando gastar durante o ano nessas configurações aplicadas. A partir deste ponto chamaremos de receita anual o valor que foi calculado acima.

Como foi definido nos tópicos acima as informações que irão compor a linha de despesa deste projeto e, também, a depreciação das instalações do sistema de captação em questão, se faz possível o cálculo do custo total anual do projeto e, posteriormente, o cálculo do lucro tributável anual que sofrerá os efeitos do Imposto de renda.

Portanto, temos:

Equação 8: Custo de manutenção.

$$\text{Custo de manutenção em geral} = 20\% \times \text{Valor do Investimento} = \frac{R\$ 4.088,46}{\text{ano}}$$

Equação 9: Depreciação.

$$\text{Depreciação} = \frac{\text{Valor do Investimento}}{\text{vida útil do projeto}} = \frac{R\$ 20.442,30}{20} = \frac{R\$ 1.022,12}{\text{ano}}$$

Equação 10: Custo total.

$$\text{Custo Total} = \text{Depreciação} + \text{Custo de manut. em geral} = \frac{R\$ 5.110,58}{\text{ano}}$$

Definido o custo total, podemos calcular o lucro tributável que sofrerá os impactos do imposto de renda posteriormente. Com isso, temos:

Equação 11: Lucro tributável.

$$\begin{aligned} \text{Lucro tributável} &= \text{Receita Anual} - \text{Custo Total} \\ \text{Lucro tributável} &= R\$10.525,2 - R\$5.110,58 = \frac{\$ 5.414,6}{\text{ano}} \end{aligned}$$

Equação 12: Imposto de renda.

$$\text{Imposto de Renda} = 15\% \times R\$ 5.414,6 = \frac{R\$812,19}{\text{ano}}$$

Calculados os lucros tributáveis anuais e os devidos impostos de renda, podemos calcular os lucros líquidos anuais:

Equação 13: Lucro líquido.

$$\text{Lucro líquido} = \text{Lucro Tributável} - \text{Imposto de renda} = \text{R\$ } 4.602,4$$

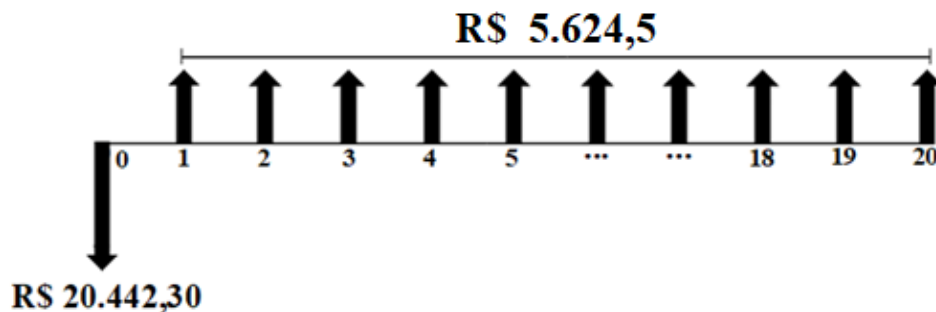
A próxima etapa é agregar o valor da depreciação anual no lucro líquido anual para que seja possível estruturar o fluxo de caixa. Lembrando que o valor da depreciação apenas compõe a linha de custo total para fins tributários. Na prática, a depreciação não é o dinheiro que “sai do bolso” da empresa anualmente, e sim, o valor anual que os investimentos realizados inicialmente perdem período a período. Portanto:

Equação 14: Lucro.

$$\text{Lucro} = \text{Lucro líquido} + \text{Depreciação} = \frac{\text{R\$ } 5.624,5}{\text{ano}}$$

A partir deste momento, temos todas as variáveis definidas e condições para a elaboração do fluxo de caixa representativo do sistema de captação da água da chuva. O fluxo de caixa simplificado está representado na figura 13 abaixo com o valor do investimento inicial e os valores de lucro líquido anual.

Figura 6: Representação do fluxo de caixa.



Fonte: Autores, 2020.

No período “zero” (seta para baixo), temos o valor em reais do investimento inicial realizado. Do período 1 ao 20 (setas para cima) temos informações do lucro esperado pelo projeto.

Estruturado o Fluxo de caixa do projeto e definido os valores da taxa mínima de atratividade e vida do projeto, pode-se realizar o cálculo do VPL e, enfim, avaliar a viabilidade econômica deste projeto. Tem-se:

Equação 15: Cálculo do VPL.

$$VPL = -20.442,3 + R\$ 5.624,5 \times \left[ \frac{(1 + 10,4\%)^{20} - 1}{10,4\% \times (1 + 10,4\%)^{20}} \right]$$

$$VPL = R\$ 26.163,8$$

A próxima etapa após o cálculo do VPL é realizar o cálculo do *Payback*, que tem por finalidade verificar em quanto tempo o valor inicial investido retorna ao caixa da empresa, já descontado a taxa mínima de atratividade período por período. Abaixo é mostrado na tabela 6 o fluxo de caixa descontado trazendo em destaque o período em que o *Payback* se concretiza.

Tabela 6: Fluxo de caixa descontado e Payback.

Período	0	1	2	3	4	5
fluxo de caixa descontado	-R\$ 20.442,30	R\$ 5.094,70	R\$ 4.614,76	R\$ 4.180,04	R\$ 3.786,27	R\$ 3.429,59
Payback	-R\$ 20.442,30	-R\$ 15.347,60	-R\$ 10.732,84	-R\$ 6.552,80	-R\$ 2.766,53	R\$ 663,05

**Payback**

Fonte: Autores, 2020.

Para esta configuração de projeto o *Payback* acontece em 4,8 anos a partir do momento de implementação.

Com base em toda a estrutura analítica de dados coletados para a realização do cálculo de viabilidade econômica utilizando os indicadores de VPL e *Payback*, e também baseado em todas as variáveis que foram consideradas para fornecer robustez ao cálculo e ao resultado, podemos concluir que o projeto, dentro de todas as condições que foram colocadas, é viável economicamente.

Avaliando o cálculo de viabilidade exclusivamente pelo VPL, podemos afirmar que o projeto é viável de ser realizado pois o Valor Presente Líquido calculado é superior a zero e de valor igual a R\$ 26.163,8. Isso significa que este projeto vale, no período zero, dentro das condições que foram consideradas, R\$ 26.163,8.

Em relação ao *Payback*, deve ser calculado para se ter ideia em qual período após a implementação do projeto o valor do investimento retorna ao caixa da empresa, ou seja, período em que o projeto “se paga”. Neste caso, e dentro das condições que foram consideradas, o *Payback* se dá em 4,8 anos.

Desta forma, conclui-se que dentro de todas as condições que foram apresentadas para o estudo de viabilidade econômica do projeto, e considerando também que existem variáveis que fogem do alcance do ser humano (como por exemplo a quantidade de chuva na região da empresa em questão), o projeto visto do ponto de vista do pilar econômico é viável.

## 5.2.DIMENSÃO AMBIENTAL

O formulário foi enviado para o gestor responsável do projeto e quando as respostas não estavam tão claras, entramos em contato para sanar as dúvidas. Foi realizada a análise individualmente das perguntas e posteriormente em conjunto, pois algumas respostas se completavam para análise. O formulário respondido é apresentado no Anexo C

A primeira pergunta respondida, afirma que a água coletada não é considerada potável. A empresa não realiza tratamento necessário para poder torna-la potável, pois não é destinada aos funcionários da empresa. Portanto, a primeira pergunta não terá peso positivo para o aspecto ambiental.

A resposta da segunda pergunta, está relacionada a reutilização da água, mostra uma resposta negativa. Segundo o gestor, após a água coletada ser utilizada para os banheiros da empresa, a mesma é descartada para o esgoto, não passando assim por um novo ciclo, e sendo descartada. Portanto, a segunda pergunta não terá peso positivo para o aspecto ambiental.

A resposta da terceira pergunta realizada para o gestor, é se a água coletada é filtrada. A resposta foi positiva. A empresa realiza esse processo utilizando o filtro VORTEX, onde a água da chuva é separada entre água limpa e impurezas. Portanto, a terceira pergunta terá peso positivo para o aspecto ambiental.

A resposta da quarta pergunta, é considerada complemento a terceira pergunta, pois só devia ser respondido caso a terceira pergunta fosse positiva. Essa pergunta é em relação ao descarte das impurezas coletadas pelo filtro. A resposta foi negativa, pois o descarte é realizado diretamente ao esgoto, não tendo separação entre impurezas sólidas e líquidas.



Com bases nas respostas e as explicações do projeto, a água captada da chuva sofre um processo de filtragem, porém ela não passa por tratamentos específicos para torná-la potável. O descarte das impurezas filtradas não ocorre de forma correta, onde a parte sólida deveria ser descartada em lixo orgânico e não diretamente ao esgoto. E a água coletada passa por apenas um ciclo de utilização, sendo descartada para o esgoto posteriormente. O resumo das respostas está descrito na tabela 7 abaixo:

Tabela 7: Tabela de resposta geral - Dimensão ambiental.

INDICADOR	PESO
Qualidade da água para o consumo humano	Resposta: Negativa
Qualidade da água para o consumo industrial	Resposta: Positiva
Descarte de impurezas	Resposta: Negativa

Fonte: Autores, 2020.

### 5.3.DIMENSÃO SOCIAL

Para que se possa alcançar uma conclusão sobre a dimensão social, será primeiramente apresentado as respostas do questionário que foi direcionado ao gestor responsável pelo projeto de captação, disponível no anexo D, para avaliar os indicadores de população, trabalho e rendimento. Posteriormente será discutido a avaliação de risco e acidente, como indicador de segurança.

A resposta da primeira questão proposta, onde desejamos avaliar se houve novas contratações para a instalação do projeto. De acordo com a resposta, para a instalação do projeto, foi efetuada a contratação de serviço, ou seja, colaboradores de outra organização foram deslocados para realização do trabalho, não existindo a geração de novas vagas de emprego.

A segunda questão, assim como na pergunta anterior, está direcionada também a geração de emprego, porém desta vez relacionada a novas vagas de emprego dentro da empresa, ou seja, colaboradores que teriam como principal atividade atuar sobre o sistema de captação de água da chuva. Esta afirma que não houve novas contratações, pois os colaboradores que já faziam parte da empresa, antes da implementação do projeto, assumiram as responsabilidades do sistema de captação.

Desta forma podemos avaliar que o indicador social referente a geração de trabalho e rentabilidade para este projeto, recebe um peso negativo, pois não atende de forma satisfatória o indicador analisado.

A terceira questão, referente a população, procura identificar benefícios que a sociedade vizinha possa ter recebido com a implementação do projeto. Neste sentido, buscamos informações se a coleta de água da chuva era também compartilhada.

Como podemos avaliar, a água coletada não é compartilhada, mas sim utilizada na sua totalidade em processos internos da fábrica, especificamente direcionada os banheiros, sendo impróprio para o consumo humano. Logo podemos avaliar de forma negativa este indicador, já que a sociedade vizinha não é beneficiada pelo projeto.

A avaliação de riscos e acidente como dito anteriormente foi realizada em etapa. Durante a primeira etapa de identificação de risco, foi observado o risco de queda em alturas elevadas, podendo ser decorrente de um mal-estar do funcionário durante sua atividade de trabalho, ou pelo escorregamento devido a superfície inclinada.

A segunda etapa de avaliação do impacto do risco identificado, foi considerado como sendo um risco crítico, pois se tratando que quedas em alturas elevadas as consequências variam de leves arranhões, fraturas leves, fraturas graves, lesões, possíveis trauma e em alguns casos mais graves podendo levar até o falecimento do operário.

A terceira etapa de levantamento da probabilidade da ocorrência do risco, foi efetuada pelo levantamento histórico da empresa neste tipo de acidente e posteriormente considerados fatores externos que poderiam contribuir para sua ocorrência.

Através das informações disponibilizadas pela empresa, nenhum caso de acidente envolvendo quedas em altura elevada foi registrado, entretanto os fatores externos identificados que contribuem para o aumento da probabilidade de ocorrência é a superfície inclinada, escorregadia e fina permitindo quebra da telha com o aumento pontual de peso. Sendo assim, apesar de não haver registros históricos de acidentes relacionados, foi considerado a probabilidade média de ocorrência.

A quarta etapa da determinação da qualidade do risco, foi realizada utilizando os resultados das duas últimas etapas, ou seja, risco considerado de consequência crítica e de probabilidade média de ocorrência. Essas informações plotadas na matriz abaixo resulta da qualidade do risco avaliado, como pode ser observado a figura 7.

Figura 7: Resultado da qualidade de risco

Consequência	Extrema					
	<b>Crítica</b>					
	Média					
	Marginal					
	Desprezível					
		Muito baixa	Baixa	<b>Média</b>	Alta	Muito alta
		Probabilidade de ocorrência				
	Trivial					
	Tolerável					
	Moderado					
	<b>Substancial</b>					
	Intolerável					

Fonte: Autores, 2020.

De acordo com o resultado expresso pela matriz da qualidade de risco, o risco avaliado é considerado substancial, ou seja, é necessário a tomada de ações por parte da empresa para reduzir as consequências ou a probabilidade de ocorrência do risco, para que seja realizada a atividade do trabalho.

A quinta etapa do levantamento de possíveis vítima, realizada de igual forma através do estudo histórico de acidentes ocorridos durante as atividades de trabalho específicas do filtro coletor, resultou-se em zero ocorrência de acidentes. Entretanto, embora seja um aspecto positivo a não ocorrência de acidentes, ainda não podemos afirmar que o projeto atende de forma satisfatório este indicador para a dimensão social, pois sendo a qualidade do risco considerada substancial, é necessário a realização da sexta etapa.

A sexta etapa, da implementação das medidas de segurança adotada pela empresa para que o risco avaliado seja controlado e que sua probabilidade de ocorrência diminua, ocorreu de forma interativa com o próprio colaborador. A partir disto foi identificado as seguintes ações:

- uso obrigatório de botas de segurança antiderrapante;
- uso obrigatório de cinta de segurança com trava queda;
- uso obrigatório de capacete;
- uso obrigatório de luvas.

A figura 8 a seguir apresenta a utilização dos equipamentos de segurança listada acima.

Figura 8: Utilização dos equipamentos de segurança.



Fonte: Monteiro, 2016.

Vale ressaltar que pela política da empresa a prática da atividade de trabalho sem a utilização correta dos EPIs (equipamentos de proteção individual) é passível de advertência e suspensão, podendo acarretar a demissão do colaborador.

Ao final da avaliação de risco e acidentes, apesar do risco ser considerado de nível substancial, o indicador recebe peso positivo para a dimensão social, já que a segurança dos funcionários relacionados ao projeto captação está sendo controlada de forma adequada pela empresa.

A tabela 8 a seguir, apresenta resumidamente os resultados encontrados a partir da avaliação dos indicadores proposto para a dimensão social.

Tabela 8: Tabela de resposta geral - Dimensão social.

<b>INDICADOR</b>	<b>PESO</b>
Geração de empregos.	Resposta: Negativa
Beneficiamento da população local	Resposta: Negativa
Avaliação de risco e acidentes	Resposta: Positiva

Fonte: Autores, 2020.

## 6. CONCLUSÃO

Com a crescente preocupação com o meio em que habitamos e as possíveis formas de preservá-lo, administrando adequadamente os recursos limitados do nosso planeta que são necessários para a sobrevivência e o desenvolvimento humano, a sustentabilidade está sendo cada vez mais um dos focos de muitos projetos a serem incorporadas pelas organizações.

Neste estudo foi realizado uma avaliação de sustentabilidade de um projeto de captação e utilização da água da chuva em uma empresa de médio porte. Esta avaliação ocorreu de forma a atender as três dimensões do *Triple Bottom Line*.

A partir da avaliação dos indicadores proposto para cada uma das dimensões do *Triple Bottom Line*, concluiu-se que o projeto atendeu todas as especificações da dimensão econômica, porém na dimensão social e na dimensão ambiental, não atendeu todos os pontos propostos.

Entre os três indicadores propostos na dimensão social, o projeto não atendeu o requisito da geração de emprego e o indicador de beneficiamento da população local ao redor da fábrica. Na dimensão ambiental, o projeto não atendeu a qualidade da água para o consumo humano e o indicador de descarte de impurezas.

Deste modo, ao analisar os três pilares do *Triple Bottom Line*: Pilar econômico; Pilar social; Pilar ambiental, lado a lado, o projeto analisado possui maior tendência ao pilar econômico, em comparação ao pilar social e ambiental. O projeto satisfaz pontos importantes em ambos os pilares, tais como a avaliação do risco de acidente na dimensão social e na preocupação quanto a segurança dos colaboradores, como também a qualidade da água para o consumo interno da fábrica na dimensão ambiental, já que faz a captação da água da chuva e a utiliza em processos internos a fábrica.

Para aprimoramento desse estudo de caso, sugerimos expandir os indicadores para uma análise mais detalhada, como por exemplo no pilar social, analisar impactos a saúde da população ao redor da fábrica.

Torna-se interessante uma avaliação econômica para expansão do projeto de captação da água da chuva, expandindo a capacidade de coleta para todo o galpão fabril possibilitando a distribuição da água coletada para a população ao entorno, gerando maior grau de conformidade com os indicadores do pilar social e ambiental se tratando da economia de recursos hídricos da população.

Sugere-se como estudos futuros expandir a avaliação de sustentabilidade para outros projetos implementados, projeto em fases de criação e início de implementação. Por fim,

propomos que para os indicadores não atendidos, inicia-se estudos para como poder atendê-los transformando-os em indicadores positivos.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, J. M.; SANTOS, R. F. **Proposta de um modelo de gestão integrada da cadeia de suprimentos: aplicação no segmento de eletrodoméstico**. São Paulo: Produção, 2015.
- ÂNGULO, S. C.; ZORDAN, S. E. **Desenvolvimento sustentável e reciclagem de resíduos na construção civil**. São Paulo: Artigo de doutorado da escola Politécnica, 2001.
- BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente: As estratégias de mudanças da Agenda 21**. 6. Ed. Rio de Janeiro: Editora Vozes Ltda, 2003.
- BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade: Uma análise comparativa**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2016.
- CAMARGO, A. L. B. **Desenvolvimento sustentável: Dimensões e desafios**. 1. Ed. São Paulo: Papyrus Editora, 2003.
- CAPAZ, R. S.; NOGUEIRA, L. A. H. **Ciências ambientais para engenharia**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- CHEVALIER, S. et al. **User guide to 40 Community Health indicators**. Ottawa: Community Health Division, 1992.
- DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. 2. Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2011.
- EM DISCUSSÃO. **ONU estabelece três pilares para o desenvolvimento sustentável dos países: Econômico, social e ambiental**. 2012. Disponível em: <<https://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/rio20/temas-em-discussao-na-rio20/onu-estabelece-tres-pilares-para-o-desenvolvimento-sustentavel-dos-paises-economico-social-e-ambiental.aspx>>. Acesso em: 30 de Novembro de 2019.
- ELKINGTON, J. **Sustentabilidade: Canibais com garfo e faca**. 1 Ed. São Paulo: M.Books do Brasil Editora Ltda, 2012.
- GALLOPIN, G. C. **Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators**. A system approach. *Environmental Modelling & Assessment*, n. 1, p. 101 - 117, 1996
- GOMES, F. P.; TORTATO, U. **Adoção de práticas de sustentabilidade como vantagem competitiva: Evidências empíricas**. Rio de Janeiro: Revista pensamento contemporâneo em administração, 2011.
- HAMMOND, A. et al. **Environmental indicators: A systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development**. Washington, DC: World Resources Institut, 1995.
- HOLLING, C. S. **Adaptative environmental assessment and management**. 1. Ed. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1978.

IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável – IDS**. 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ids/tabelas>>. Acesso em: 30 de Novembro de 2019.

JACOBI, P. **Educação ambiental: Cidadania e sustentabilidade**. São Paulo: Caderno de pesquisa, 2003.

LAGES et al. **Indicadores de desempenho com o conceito do Triple Bottom Line e a metodologia do Balanced Scorecard**. Rio de Janeiro: VI congresso nacional de excelência em gestão, 2010.

LEITE, P. R. **Logística reversa: Nova área da logística empresarial**. São Paulo: Revista tecnológica, 2002.

LIMA, A. M. **Instrumentos de Reporte de Sustentabilidade (Triple Bottom Line)**. Foz do Iguaçu: Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

MCQUEEN, D.; NOAK, H. **Health promotion indicators: current status, issues and problems**. Washington, DC: Health Promotion, 1988

MATTIODA, R. A.; CANCIGLIERI, O. **Abordagem dos conceitos do Triple Bottom Line no desenvolvimento integrado de produtos**. Curitiba: Revista Sodebras, 2012.

MASIERO, G.; LOPES, H. **Etanol e biodiesel como recursos energéticos alternativos: perspectivas da América Latina e da Ásia**. São Paulo: Revista brasileira de política internacional, 2008.

MAWHINNEY, M. **Desenvolvimento sustentável: Uma introdução ao debate ecológico**. 1. Ed. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

MIERZWA, J. C.; HESPANHOL, I. **Água na indústria: Uso racional e reuso**. 1. Ed. São Paulo: Editora Oficina de textos, 2005.

MIKHAILOVA, I. **Sustentabilidade: Evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática**. Santa Maria: Revista Economia e Desenvolvimento, 2004.

MONTEIRO, W. **Prevenção online**, 2016. Disponível em: <<https://wandersonmonteiro.wordpress.com/2016/10/04/alteracao-nr35/>>. Acesso em: 10 de Maio de 2020.

MOTTA, R. R.; **Engenharia econômica e finanças**. 1 Ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2008.

NORMAN, W.; MACDONALD, C. **Getting to the Bottom of “Triple Bottom Line”**. Virginia: Business Ethics Quarterly, 2004.

OECD (ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT). **Organization for Economic Cooperation and Development: core set of indicators for environmental performance reviews; a synthesis report by the group on the state of the environment**. Paris: OECD, 1993.



OLIVEIRA, L. R. et al. **Sustentabilidade: Da evolução dos conceitos à implementação como estratégia nas organizações.** Rio de Janeiro: Produção, 2012.

PEREIRA, R. S. **Desenvolvimento sustentável como responsabilidade social das empresas.** 1. Ed. São Paulo: Editora Lorosae, 2002.

PIMENTA, H. C. D. **Sustentabilidade empresarial: Práticas em cadeias produtivas.** 1. Ed. Natal: IFRN Editora, 2010.

RUTHERFORD, I. **Sustainability indicators: report of the Project on indicators os sustainable development.** 1. Ed. Chichester: Editora John Wiley & Sons Ltd, 1997.

SACHS, I. **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental.** 1 Ed. São Paulo: Editora Cortez, 1997.

SALAS-ZAPATA, W. et al. **A ciência emergente da sustentabilidade: da prática científica à constituição de uma ciência.** Caracas: Inter ciência associação, 2011.

SATO. **Índices de sustentabilidade.** UNICMAP, 2015. Disponível em: <<https://www.unicamp.br/fea/ortega/temas530/anacarla.htm>>. Acesso em: 30 de 25 de Novembro de 2019.

VANALLE, R. M.; SANTOS, L. B. **Análise das práticas de sustentabilidade utilizadas na gestão da cadeia de suprimentos: Pesquisa de campo no setor automotivo brasileiro.** São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2014.

VIOLA, E. J.; VIEIRA P. F. **Da preservação da natureza e do controle da poluição ao desenvolvimento sustentável: Um desafio ideológico e organizacional ao movimento ambientalista no Brasil.** Rio de Janeiro: Revista de administração pública, 1992.

**ANEXO A – QUESTIONÁRIO DA DIMENSÃO AMBIENTAL**

A água coletada é considerável potável? Por que?

Long answer text  
.....

A água coletada é reutilizável? Onde? por que?

Long answer text  
.....

A água coletada é filtrada? Como é feito?

Long answer text  
.....

Caso a água coletada seja filtrada, como é feito o descarte das impurezas?

Long answer text  
.....

## ANEXO B – QUESTIONÁRIO DA DIMENSÃO SOCIAL

Para a implementação do projeto de coletor da água da chuva foi preciso contratar novos funcionários para esse projeto? Se sim, quantas pessoas? Por quanto tempo?

Long answer text  
.....

Após a implementação do projeto, houve contratação de novos funcionários dedicados ao coletor de água da chuva? Se sim, quantas pessoas? Para qual(is) área(s)?

Long answer text  
.....

A água coletada da chuva é compartilhada com a população ao redor da fábrica? Por que?

Long answer text  
.....

**ANEXO C – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DA DIMENSÃO AMBIENTAL**

A água coletada é considerável potável? Por que?

1 response

Não, porque não se faz necessário, pois a mesma não sofre tratamento para este fim

A água coletada é reutilizável? Onde? por que?

1 response

Não, depois de utilizada, é descartada no esgoto

A água coletada é filtrada? Como é feito?

1 response

Sim, através do filtro vortex

Caso a água coletada seja filtrada, como é feito o descarte das impurezas?

1 response

As impurezas contidas no filtro são posteriormente descartadas no esgoto

## ANEXO D – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DA DIMENSÃO SOCIAL

Para a implementação do projeto de coletor da água da chuva foi preciso contratar novos funcionários para esse projeto? Se sim, quantas pessoas? Por quanto tempo?

1 response

Não, apenas contratação do serviço para instalação do captador

Após a implementação do projeto, houve contratação de novos funcionários dedicados ao coletor de água da chuva? Se sim, quantas pessoas? Para qual(is) área(s)?

1 response

Não, já existia um técnico químico que ficou responsável pelo projeto

A água coletada da chuva é compartilhada com a população ao redor da fábrica? Por que?

1 response

Não, a mesma é utilizada em processos internos