

**Centro Paula Souza**  
**Etec de Cubatão**  
**Técnico em Logística Integrado ao Ensino Médio**

**LOGÍSTICA VERDE: A análise sustentável e o custo-benefício em um estudo comparativo entre as fraldas descartáveis e as ecológicas**

Andrey de Moura Soares<sup>1</sup>  
Dorgival Eduardo Batista da Silva<sup>2</sup>  
Gabrielle Cristina da Cruz Oliveira<sup>3</sup>  
Marjory Emily Moraes da Silva<sup>4</sup>  
Pedro Cruz Corrêa<sup>5</sup>

**Resumo:** Mediante a crescente preocupação mundial com as questões ambientais, a fralda ecológica é um produto que surge com a proposta de ser mais alinhada a aspectos sustentáveis, se comparada à fralda descartável, a qual gera resíduos que não podem ser reciclados atualmente no Brasil. Nesse contexto, justifica-se a necessidade de promover a aliança entre a economia e a sustentabilidade, averiguando os impactos ambientais e as despesas relacionadas as fraldas. Porém, tendo em vista a carência de estudos que comprovem essa veracidade, esse estudo objetivou comparar os custos e os danos ambientais em relação às duas opções de fraldas, por meio da verificação da existência da Logística Verde nos processos da cadeia produtiva de ambas. Por meio das pesquisas qualiquantitativas foi possível analisar a perspectiva do público referente à temática, com a intencionalidade de divulgar os resultados obtidos, haja vista que foi realizada uma palestra de conscientização a fim de ressaltar os impactos da fralda descartável e os benefícios da fralda ecológica, que de fato se mostrou a melhor opção nesses âmbitos.

**Palavras-chave:** Logística. Logística Verde. Sustentabilidade. Custo-benefício. Economia Circular.

**Abstract:** Due to global concern growth concerns related to the environmental issues, the ecological diaper is a product which approach is to be better aligned with the sustainable aspects when compared to the ecological diaper, which generates waste that cannot currently be recycled in Brazil. In this context, hencing the need to promote the alliance between economy and sustainability, investigating the environmental impacts and expenses related to diapers. However, given the lack of studies that prove this veracity, this study aims to compare the costs and environmental damage in relation to the two diaper options, by verifying the existence of Green Logistics in the production chain processes of both. Through qualitative and quantitative research, it was possible to analyze the population perspective on the topic, with the intention of disseminating the results obtained, presenting that an awareness lecture was held in order to

---

1 Aluno do Ensino Médio e Técnico em Logística na Etec de Cubatão/SP – andrey.soares@etec.sp.gov.br

2 Aluno do Ensino Médio e Técnico em Logística na Etec de Cubatão/SP – dorgival.silva@etec.sp.gov.br

3 Aluno do Ensino Médio e Técnico em Logística na Etec de Cubatão/SP – gabrielle.oliveira107@etec.sp.gov.br

4 Aluno do Ensino Médio e Técnico em Logística na Etec de Cubatão/SP – marjory.silva12@etec.sp.gov.br

5 Aluno do Ensino Médio e Técnico em Logística na Etec de Cubatão/SP – pedro.correa35@etec.sp.gov.br

highlight the impacts of harmful fragility and the benefits of ecological diapers, which in fact proved to be the best option in these areas.

Keywords: Logistic. Green Logistic. Sustainability. Cost-benefit. Circular Economy.

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, mediante a crescente preocupação da sociedade com questões ambientais, tem se tornado crucial a busca de alternativas sustentáveis em diversos aspectos cotidianos, incluindo no uso do polietileno. No Brasil, de acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos de 2022, da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, foram produzidas cerca de 13,7 milhões de toneladas de resíduos plástico no ano. As fraldas descartáveis se mostram um exemplo representativo do uso exacerbado de plástico e com isso a logística reversa emerge como uma estratégia primordial para o gerenciamento adequado desses resíduos. No entanto, a reciclagem desse produto é inviável, visto que há carências de indústrias que realizem o tratamento necessário desses resíduos no território nacional.

Em consonância desse fator, a logística verde apresenta-se com o conceito de preocupação com o ciclo de vida do produto e com finalidade de minimizar os impactos ambientais ao longo da cadeia produtiva, podendo trazer um diferencial competitivo no mercado. Por conseguinte, a adesão da fralda ecológica, versão moderna da antiga fralda de pano, é uma possibilidade de promover a logística verde, por conter compostos sustentáveis, surgindo para substituir o modelo convencional.

No âmbito social, a análise dos impactos socioeconômicos em relação à alta utilização das fraldas descartáveis se mostra pertinente, ao ponderar os custos financeiros constantes para famílias de diferentes classes sociais, sobretudo as de baixa renda, bem como a possibilidade de incentivo à economia local por meio da adoção de práticas sustentáveis. Desse modo, urge analisar se há um melhor custo-benefício com o investimento em fraldas ecológicas, que além de serem reutilizáveis, podem oferecer economia a longo prazo.

Este artigo se delimita na compreensão das implicações ambientais, sociais e econômicas associadas ao uso de fraldas descartáveis e ecológicas, por meio de um estudo comparativo, feito na cidade de Cubatão (SP), no ano de 2024. A comparação terá por base a análise de tópicos relacionados aos seus custos equiparados à precificação e seu impacto na sustentabilidade. Nesse contexto, foi elaborada a seguinte questão: Seria de maior eficácia,

considerando aspectos socioeconômicos e sustentáveis, a utilização de fraldas ecológicas ou descartáveis?

Tendo em vista o proposto, buscou-se fundamentar a seguinte hipótese: a substituição das fraldas descartáveis pelas ecológicas é economicamente mais favorável às famílias e menos danosa ao meio ambiente. Justifica-se essa comunicação de pesquisa pela presença de um dos princípios básicos da logística verde: a utilização de materiais sustentáveis, a qual garante um menor impacto no meio ambiente. Além disso, a pesquisa abrange a área de custos na produção, averiguando o valor de mercado agregado a ambas as fraldas.

O objetivo geral deste artigo é comparar as duas opções de fraldas sob as perspectivas da sustentabilidade e custo-benefício, por meio da verificação da existência da Logística Verde nos processos da cadeia produtiva de ambas, estabelecido por meio destes objetivos específicos: promover uma palestra a fim de conscientização das fraldas ecológicas e com fim de divulgação de uma proposta de intervenção acessível e ambientalmente correta; realizar uma pesquisa de campo com a população de Cubatão, para que os custos com fraldas descartáveis sejam estudados de maneira aprofundada e entrevistar famílias que já aderem à fralda ecológica, a fim de analisar e comunicar as informações examinadas.

As metodologias utilizadas neste artigo, derivam-se da necessidade de examinar manuscritos e coletar dados, resultando em análises documentais e quali-quantitativas.

A Organização das Nações Unidas, estabeleceu algumas metas por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que devem ser findadas até o fim do ano de 2030. Este estudo se enquadra no décimo primeiro ODS, o qual visa garantir que as cidades sejam seguras, inclusivas, resilientes e sustentáveis e desse modo promover a utilização de fraldas ecológicas, que reduz a quantidade de resíduos, contribuindo para cidades mais limpas e ambientalmente corretas. Ademais, o décimo segundo ODS, o qual diz respeito à produção e ao consumo responsáveis, mostra-se condizente ao optar pelo uso das fraldas reutilizáveis, pois promove uma alternativa consciente, alinhando-se com os princípios do ODS.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Logística**

Originada do grego, *logistiké*, a logística é conceituada como a área da gestão responsável pelo processo de planejar, executar e controlar o fluxo produtivo de materiais. Sob análise de Ballou (2001, p. 21), “A missão da logística é dispor a mercadoria ou o serviço certo,

no lugar certo, no tempo certo e nas condições desejadas, ao mesmo tempo em que fornece a maior contribuição à empresa.”

Nesse contexto, um planejamento eficiente das atividades logísticas tem se tornado um diferencial competitivo dentro das organizações, sendo visto como uma atividade estratégica primordial. Essa estratégia, além de aumentar a eficiência dos processos, otimiza custos e eleva a satisfação do consumidor, tornando-se fundamental para o sucesso das empresas.

## 2.2 Logística Verde

O termo *Green logistics* (Logística verde) tem sido abordado com uma maior ênfase posteriormente à publicação do livro “*Logística Verde: Uma Abordagem Socioambiental*”, publicado por Donato, no ano de 2008. Na obra é apresentado um novo conceito de logística que inclui técnicas e diversos fundamentos concernentes às questões ambientais que implicam com as operações existentes nesse setor.

Como uma alternativa para uma logística mais limpa, esses métodos estão integrados desde a produção inicial até a mercadoria final, inclusive no seu descarte, sendo assim, essa abordagem está presente em toda a cadeia produtiva do ciclo de vida do produto, assumindo uma proposta mais sustentável. Em detrimento dessa questão, sob tal ótica, Donato (2008, p. 23) evidencia que:

A preservação do meio ambiente é uma preocupação que tem passado pelos diversos sistemas logísticos existentes nas últimas décadas, daí surge a proposta da logística verde, ecológica ou ainda logística ecológica, que é definida como a área da logística que se preocupa com os aspectos e impactos ambientais, causados por toda atividade logística.

Torna-se evidente, portanto, que as fraldas de pano se afiguram como uma alternativa de logística limpa, em que, desde a sua produção inicial até o seu descarte, manifestam-se colaborativas ao meio ambiente, por evitar mais produções de resíduos sólidos, tais como, o polietileno, que está incluso na composição das fraldas descartáveis, demorando cerca de 450 anos para se decompor, segundo as pesquisas realizadas em um artigo do website *Ecycle* (2022).

## 2.3 Sustentabilidade

“Na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma” (LAVOISIER, 1775). Fica claro, dessa forma, que a sustentabilidade e a lei da conservação das massas são

equivalentes, visto que, a sustentabilidade promove um planeta que explora o uso de recursos naturais, reciclagem e reutilização de materiais, na qual se procura transformar os resíduos sólidos já existentes, evitando mais produções desnecessárias.

Cabe reconhecer, no entanto, a importância de administrar essa aliança, que ademais se torna irrelevante na cadeia produtiva do produto em um departamento logístico, o qual apenas visa alcançar altos lucros, banalizando buscas de meios para preservar o meio ambiente. Desse modo, planejar, organizar, pesquisar e controlar, fazem parte de um conjunto de ações em prol de uma logística ecologicamente correta, evitando assim o desperdício e os impactos ambientais negativos.

## **2.4 Custo-benefício**

Análise Custo-Benefício (ACB) é um termo denominado para pesquisas, nas quais são ponderados os custos de aplicação de projeto ou produto, com o desígnio de observar suas potenciais vantagens. Em conformidade com o exposto, essa metodologia serve como estratégia para avaliar o proveito, tirado em quesitos monetários, visando ao desempenho de benefícios de determinada atividade (BOARDMAN et al, 2011, p. 2), isto é, essas vantagens precisam ser superiores às despesas obtidas.

À vista disso, é imprescindível internalizar esse método não somente em empresas, mas também na consciência de indivíduos uma vez que, geralmente os valores do produto são mais considerados que sua qualidade e impactos.

Desse modo, por meio da substituição para as fraldas ecológicas, alternativa para um meio ambiente ecologicamente equilibrado, também existe potencial de crescimento econômico no Brasil, visto que por meio desse investimento, pode existir uma relação custo-benefício.

## **2.5 Fraldas descartáveis**

Sempre houve a necessidade de possuir um utensílio que tenha como finalidade reter as necessidades fisiológicas de bebês e com esse objetivo foram criadas as fraldas. Porém, apenas ao final da década de 50, foi criado o atual design de fraldas descartáveis, que se diferenciavam

dos modelos anteriores, visto que utilizavam de papel *tissue*<sup>6</sup> em sua composição, que fazia com que o produto tivesse uma menor qualidade e baixa capacidade de retenção de umidade.

Essa configuração atual é composta por materiais modernos, como a celulose *fluff*, que contribui na absorção e durabilidade das fraldas. Conforme a empresa *Pampers* (2018), essa estrutura foi criada e desenvolvida em 1961, pelo engenheiro químico da empresa Procter & Gamble, Victor Mills, nascendo assim a primeira marca de fraldas descartáveis "*Pampers*". A partir dos anos 70, melhorias contínuas foram acontecendo, sendo trazida para o Brasil em meados de 1975.

### 2.5.1 Composição

A produção de fraldas descartáveis requer o consumo de diferentes recursos renováveis, como o uso de água e energia elétrica, e não renováveis, como o petróleo, sendo formada por uma ampla gama de materiais (MESLDZIJA et al., 2013).

Em conformidade com CORDELLA et al., 2015, uma fralda descartável é composta pelos subseqüentes materiais:

- Celulose *fluff*: É uma fibra de celulose demasiadamente absorvente, muito presente na produção de produtos de higiene pessoal como as fraldas descartáveis e absorventes;
- Polímeros superabsorventes (SAP): ou polímeros poliacrilato, são moléculas de suma importância na composição das fraldas. De acordo com a *Pampers* (2022) "[...] quando molhadas, os SAPs, tornam-se um gel durável que bloqueia o líquido para ajudar a evitar a re-mistura e manter o bebê seco.";
- Polipropileno (PP): Refere-se à camada de plástico da fralda, que está diretamente em contato com a pele do bebê;
- Polietileno: É um material hidrofóbico (sem interação com líquidos), cuja finalidade é evitar que os fluidos não vazem da fralda;
- Elásticos: Sua utilidade é facilitar a maleabilidade, evitando vazamentos e proporcionar maior conforto;
- Adesivos: São empregues nas fraldas, com intuito de oferecer um ajuste personalizado e uma troca rápida;

---

6 (ABTCP, 2016) "Papéis tissue são papéis sanitários, aqueles que compõem folhas ou rolos de baixa gramatura, usados para higiene pessoal e limpeza doméstica, como papel higiênico, lenços. [...] e engloba uma ampla variedade de outros produtos, como fraldas e absorventes femininos [...]"

- Outros: Alguns dos componentes que também auxiliam a fabricação e eficiência da fralda descartável, são o álcool estearílico, fragrâncias e pigmentos.

A tabela a seguir mostra a composição média dos materiais utilizados na fabricação das fraldas descartáveis.

Tabela 1- Composição da Fralda Descartável.

Material / Componente	Preço médio em 1 unidade de fralda (g)	% do total
Celulose <i>fluff</i>	13,2	36,7
Polímeros superabsorventes (SAP)	11,1	30,8
Polipropileno	5,8	16,1
Polietileno de baixa densidade (LDPE)	2,2	6,1
Elásticos	1	2,8
Adesivos	0,1	0,3
Outros	2,6	7,2
<b>Total</b>	<b>36</b>	

Fonte: (Traduzido de CORDELLA et al. 2015)

### 2.5.2 Descarte e disposição final

Conforme dados do portal Pensamento Verde (2022), uma criança utiliza em média 4.500 fraldas nos primeiros anos de vida, considerando que cada uma delas demora mais de 450 anos para se degradar, por conta dos materiais poliméricos derivados do petróleo presentes em sua composição. Curiosamente, o primeiro modelo de fralda descartável já completa os seus 71 anos, mas levará pelo menos mais de 429 anos para se decompor no meio, e caso descartado incorretamente, além de provocar diversos danos como: poluição no ar, na água e erosões no solo, geram malefícios à saúde humana, por meio da proliferação de bactérias, fungos e doenças.

No Brasil, os resíduos de fraldas constituem o terceiro maior componente de resíduos sólidos urbanos (KHOO, 2019). Sob essa perspectiva, é de suma importância observar a relação entre o tempo de decomposição da fralda e o uso e seus impactos em relação ao meio ambiente, que aumentam paralelamente, ou seja, quanto maior o tempo, maior o impacto e quanto maior a demanda, maior a oferta.

De acordo com Leite (2003), logística reversa significa, em seu sentido mais amplo, todas as operações relacionadas à reutilização de produtos, englobando todas as atividades logísticas de coletar, desmontar, e processar materiais e/ou peças usadas a fim de assegurar uma recuperação sustentável. Em seu artigo 10, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, a Política

Nacional dos Resíduos Sólidos enfatiza, em seu primeiro parágrafo, a responsabilidade das empresas na gestão dos resíduos sólidos:

§ 1º Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos. (BRASIL, 2010)

Não obstante, o Brasil encontra-se em lento progresso na implementação do procedimento de remanufatura dos produtos (VALOR ECONÔMICO, 2023), tendo em vista que alguns modelos de plástico ainda não podem ser reciclados, como os contidos no absorvente e na fralda descartável, uma vez que, até então o país ainda não dispõe de usinas para a reciclagem desses materiais, diferentemente de países desenvolvidos como o Reino Unido, Canadá e Inglaterra, que já realizam a recuperação desses resíduos.

Com a carência de empresas que atuem nesse setor, os resíduos provenientes de fraldas, normalmente são descartados de maneira inadequada, tendo sua destinação final aos três principais tipos de locais de descarte utilizados atualmente no Brasil: aterro sanitário, aterro controlado e lixão.

## **2.6 Fraldas ecológicas**

As fraldas, desde os primórdios passaram por uma enorme evolução, iniciando-se com os cueiros (desenvolvidos de turfa ou musgo) até as fraldas descartáveis contemporâneas, sucedendo 900 anos de transformações.

Durante os anos de 1800, as fraldas de pano eram confeccionadas de flanela, retângulo de linho ou tricô dobrado produzidas de forma caseira, as quais as mães cosiam para seus bebês, por motivação de economia, em decorrência de carência financeira. Presentemente em 2005, cerca de 200 anos depois, as fraldas eram mais hodiernas e desenvolvidas de insumos têxteis, sendo comercializadas e fornecidas nos maiores *marketplaces* (*Aliexpress, Shopee, Mercado Livre* etc.), impactando positivamente em transições ecológicas em diversos produtos, influenciando o setor industrial a seguirem seus princípios.

### **2.6.1 Composição**

- **Tecido:** O material têxtil é um elemento indispensável que deve estar contido na configuração das fraldas ecológicas, tendo como exemplo: Suede ou suedine, fabricado com algodão, logo macio e durável, contudo, tem facilidade em obter manchas; Carvão de bambu, instituído de fibras desse material, contornando manchas que asseguram um bebê seco; Soft ou Microsoft, flexíveis e duráveis, não armazenam umidade e desejado para uso noturno.
- **Absorvente:** É responsável pela absorção das excreções do bebê. Posto isso, deve conter uma alta impermeabilidade, exemplificando alguns aparatos utilizados, encontram-se: Microfibras, que é mais econômica e absorve profundamente, mas que por outro lado, desencadeia assaduras ou alergias em peles sensíveis; Cânhamo tem uma absorção com a funcionalidade reduzida, por serem mais finos; Algodão, fraldas análogas às de pano tradicionais e que possui maior regularidade em suas trocas.
- **Capa:** Parte exterior da fralda que geralmente apresenta desenhos coloridos, sua função é conceber a impermeabilidade para o usuário não permanecer úmido.
- **Elástico:** Elemento maleável que permite a adaptação da fralda ao corpo do bebê.
- **Fecho de contato:** Serve para fixar e regular o produto, podendo ser botão, velcro ou mola.

## **2.7 Economia circular**

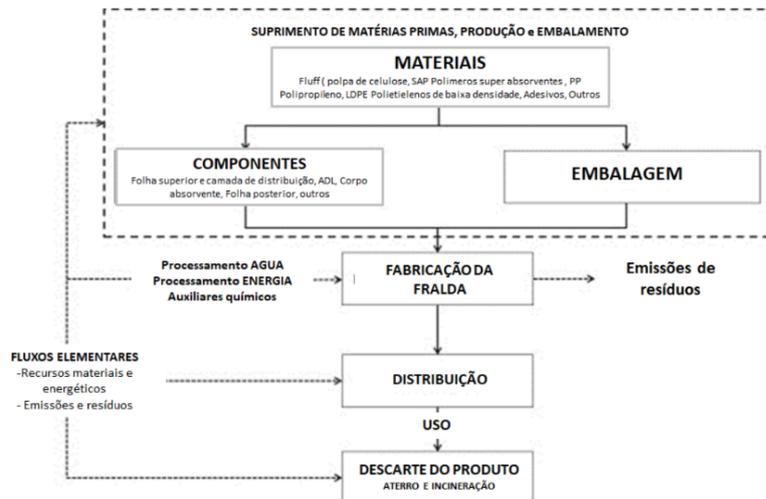
A economia circular é um conceito estratégico que une a economia e a sustentabilidade visando aos processos de reduzir, recuperar, reutilizar e reciclar recursos e energia. “Uma economia circular é restaurativa e regenerativa por princípio” (FUNDAÇÃO MACARTHUR, 2017, p.2). Sob tal afirmação, esse método transcende a gestão e reuso dos produtos, objetivando o planejamento e desenvolvimento de produtos economicamente viáveis e ambientalmente eficientes.

### **2.7.1 Economia circular e fraldas ecológicas**

O segundo princípio da economia circular, promove a reutilização totalitária dos materiais e prevê que o tempo de uso dos produtos não seja limitado.

O ciclo de vida dessas fraldas é composto por processos logísticos relacionados à seleção e produção dos materiais, manufatura do produto, distribuição e destinação final, ilustrado no seguinte diagrama da figura 1.

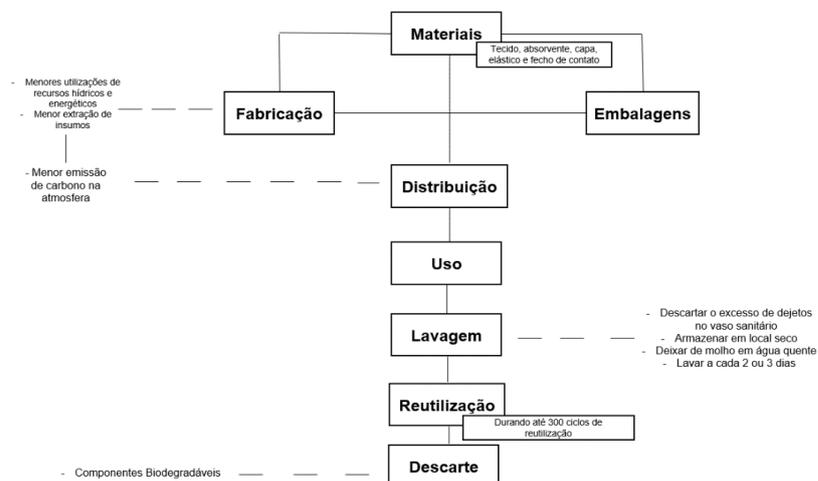
Figura 1- Diagrama do Fluxo de Vida das Fraldas Descartáveis.



Fonte: (Adaptado de CORDELLA et al. 2015)

Dessa forma, a adesão de produtos com maior estágio de duração é imprescindível para valorizar os seus materiais e eliminar os desperdícios (COM 2014, p. 2), alinhando-se com o modelo econômico. A fralda ecológica surge como uma alternativa sustentável e que se aplica a esse modelo de economia, por ser projetada para ter um ciclo de vida mais longo, devido a sua capacidade de reuso. Ao analisar a figura abaixo, pode se perceber que o ciclo de vida dessa segunda opção é contido por processos logísticos com maior foco sustentável.

Figura 2- Diagrama do Fluxo de Vida das Fraldas Ecológicas.



Fonte: O grupo, 2024.

## **2.7.2 Redução de resíduos**

Em conformidade com o programa ambiental, *United Nations Environment Programme* – UNEP (2023), “A substituição cuidadosa de produtos, como embalagens plásticas [...], por produtos feitos de materiais alternativos (como papel ou materiais compostáveis) pode proporcionar uma redução adicional de 17% na poluição plástica”. A economia circular ajuda a reduzir a quantidade desses resíduos plásticos, que é enviada para esses aterros sanitários, considerando que produtos reutilizáveis como as fraldas ecológicas são menos propensas a gerarem resíduos comparados às descartáveis, uma vez que em detrimento com a UNEP, aproximadamente 7 bilhões das toneladas de plástico, produzidas de 1950 a 2017, acabaram em aterros sanitários ou lixões.

A fralda ecológica, por ser um produto reaproveitável, gera menos resíduos quando equiparado à descartável dado que, de acordo com o portal Hospital da Luz (2023), essas fraldas duram em média de 3 a 4 horas de uso, ocasionando em alto consumo diário, semanal e mensal. Em virtude disso, é evidente que a opção sustentável se destaca como a mais adequada no setor ambiental, haja vista que a quantidade necessária para usufruir no dia a dia, é em cerca de 20 a 24 fraldas, sendo inferior ao uso das tradicionais que dispõe em média 4.500 fraldas até o desfralde do bebê.

## **2.7.3 Economia de recursos**

As fraldas ecológicas possuem princípios semelhantes à economia de recursos e seus impactos são motivados pelo comportamento do consumidor. Sob tal ótica, há variabilidade e sobreposição significativa entre os sistemas de fraldas, ainda que quando lavada em casa, na máquina, com água fria e 100% seca em um varal, ela terá impactos menores que as descartáveis, entretanto se lavada com água quente e seca na máquina, irá resultar em efeitos piores. (UNEP, 2021).

### **2.7.3.1 Economia de recursos e Logística Verde**

A adesão da logística verde é um método que contribui diretamente com a economia circular, reformulando fatores como a fabricação, design e composição do produto, com o intuito de tornar a cadeia produtiva dos produtos mais alinhada à sustentabilidade, visto que ambas prezam a redução de custos e a cooperação ambiental.

A análise dos impactos na produção de ambas as fraldas se revela pertinente, especialmente as descartáveis, dado que há aspectos a serem considerados, como a relação das

matérias-primas usadas em sua fabricação, tendo em vista que segundo o site *The Nappy Lady* (2023), as reutilizáveis usam cerca de 97,5% menos insumos, referentes às tradicionais.

Mediante a preocupação mundial com o aquecimento global, que tem a emissão de CO<sub>2</sub> (Dióxido de carbono) como uma de suas principais causas, por poluir a atmosfera, é crucial a busca por alternativas a fim de conter essa situação. A fralda ecológica se apresenta como uma opção menos nociva na emissão de carbono, uma vez que emitem um impacto ambiental 90% menor, referente a sua produção e transporte, contribuindo na redução da projeção desse gás. (THE FRIENDLY ECO, 2023)

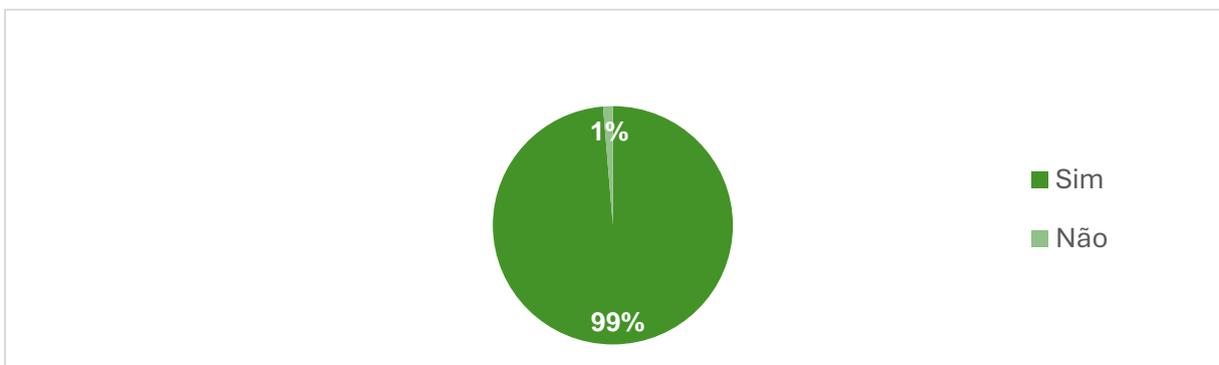
Ademais, os recursos hídricos presentes na produção das fraldas de pano totalizam em uma menor quantidade, quando se comparado com as tradicionais, conforme o portal *Bayrli* (2024) “A fabricação de fraldas descartáveis para um bebê por uma semana usa cerca de 2.000 litros de água. Se você optar por lavar fraldas de pano duas vezes por semana, usará cerca de 200 litros de água.”, colaborando, assim, com a preservação hídrica.

## 2.8 Metodologia

### 2.8.1 Pesquisa de campo

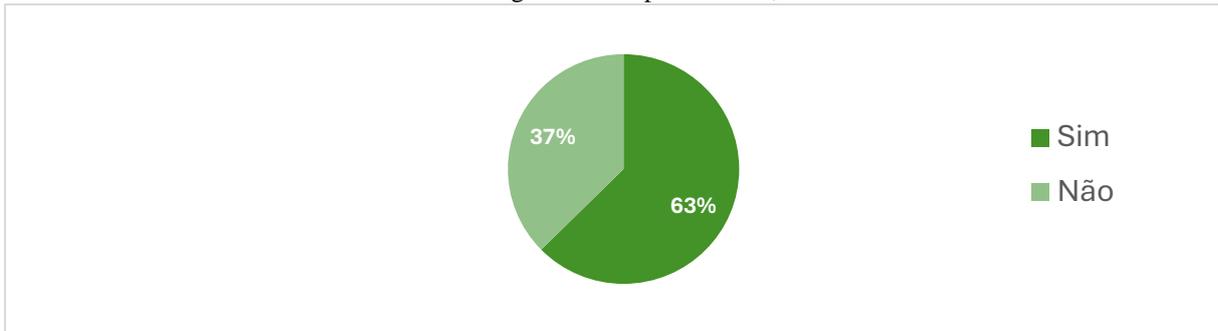
A pesquisa teve como finalidade o conhecimento quanto à perspectiva do público referente aos impactos econômicos e ambientais da fralda descartável. A análise de campo abrangeu os alunos da Escola Técnica Estadual de Cubatão. O levantamento coletado no questionário obteve 230 respostas, o que continha 08 questões alternativas e 01 dissertativa.

Gráfico 1- Você considera que o valor de um pacote de fraldas, impacta na renda familiar?



Fonte: O grupo, 2024

Gráfico 2- Você conhece algum outro tipo de fralda, além da descartável?



Fonte: O grupo, 2024.

## 2.8.2 Entrevista

As entrevistas foram realizadas com a Gestora Ambiental, especialista em fraldas ecológicas, Jaqueline Oliveira, e a Influenciadora Digital Maria Eduarda Pisistrato, ambas compartilham sua rotina com o uso da fralda sustentável nas redes sociais, nas quais foram encontradas. Realizadas de maneira *online*, por meio do *Google Meet*, essa conversa teve o intuito de adquirir conhecimento sobre os benefícios, rotina e custos relacionados a essas fraldas.

Por intermédio da entrevista, foi exposto que o uso das fraldas descartáveis impacta o meio ambiente, pelo seu descarte inapropriado, que contém polietileno. Ademais, é necessário a aquisição de um enxoval de 20 a 24 fraldas ecológicas para a utilização no dia a dia, além de que um dos desafios encontrados no uso dessas fraldas, está relacionado à adaptação à fluência dos dejetos, sendo necessária a avaliação do fluxo do bebê. Outrossim, foi constatado que a adoção dessas fraldas, por mais que exija um investimento inicial, para famílias com condições monetárias limitadas, pode ser considerado uma alternativa com melhor custo-benefício, visto que pode durar até o desfralde da criança, além de sua baixa manutenção, apenas utilizando de água e sabão em sua lavagem, sendo necessário apenas adaptar seu uso no cotidiano.

## 2.8.3 Discussão de Resultados

### 2.8.3.1 Custos com fraldas descartáveis

Na tabela abaixo, são representados os custos com fraldas descartáveis ao longo de 2 anos, considerando o valor do pacote de fraldas do modelo *Confort Sec* da marca *Pampers*, com base no preço ofertado pelo site da farmácia Droga Raia.

Tabela 2 – Custos com fraldas descartáveis até os 2 anos.

CUSTO FRALDA DESCARTÁVEL				
Tamanho Fraldas	Qtde. fraldas diárias	Qtde. fraldas por bebê	Preço Médio por fralda	Custo por bebê
P (1 a 3 meses)	8	720	R\$ 1,25	R\$ 900,00
M (4 a 9 meses)	7	1.260	R\$ 1,45	R\$ 1.827,00
G (10 a 18 meses)	6	1.620	R\$ 1,55	R\$ 2.511,00
XG (19 a 24 meses)	5	900	R\$ 1,65	R\$ 1.485,00
		4500		R\$ 6.723,00

Fonte: O grupo, 2024.

Os custos foram realizados a partir da relação entre os respectivos tamanhos e idades de cada bebê, em conjunto com um levantamento acerca das quantidades de fraldas presentes nos menores e maiores pacotes, o que resultou no valor médio unitário da fralda, que se difere conforme as dimensões, tendo em vista quanto maior o tamanho, mais elevado é o preço. Levando em conta o tempo de vida de cada bebê, foram realizados cálculos dos usos diários, que variam de 8 a 5 trocas de fralda até os 2 anos, quando geralmente ocorre o desfralde da criança, resultando em uma média de 4.500 fraldas usadas durante esse período, custando aproximadamente R\$6.723,00.

Logo, para a população de classe baixa, ter que reabastecer sempre o estoque de fraldas se torna uma dificuldade, devido aos seus custos até o desfralde do bebê, ou seja, nem todos podem arcar, visto que os valores dessas fraldas têm aumentado a cada ano, pois conforme o portal Procon-SP, de 2022 a 2023 houve uma variação de 16,7% no valor médio de fraldas infantis, tendo um maior custo a cada ano.

### 2.8.3.2 Custos com fraldas ecológicas

Foi escolhido como objeto de comparação, o enxoval da marca *Happy Flute*, que atua no mercado desde 2012, reconhecida por manter alta qualidade em seus produtos. Além de conter todos os produtos necessários para utilizar a fralda ecológica em uma só oferta, esse enxoval foi escolhido por possuir um valor mais acessível equiparado a outras plataformas de vendas. O enxoval é ofertado por R\$1.899,90 e nele estão inclusos os seguintes itens: 24 fraldas, 50 absorventes, sendo 20 de microfibra, 10 de carvão de bambu, 10 de algodão de bambu, 10 de bambu *terry* e 1 *liner* biodegradável, e por fim, um brinde escolhido no momento da compra.

Na tabela a seguir são representados os custos referentes à fralda ecológica, considerando o valor de aquisição do kit completo da *Happy Flute* e os valores para sua manutenção.

Tabela 3 – Custos com fraldas ecológicas até os 2 anos.

CUSTOS FRALDAS ECOLÓGICAS	
Enxoval Completo (24 fraldas; 50 Absorventes; 1 Liner) – Happy Flute	R\$ 1.899,90
Custo energia lavadora (0,55 kwh ciclo/ 4x semana/104 semanas/ custo unitário 1,04)	R\$ 237,95
Custo água máquina (100 L ciclo/ 4x semana/ 104 semanas/ custo L água 0,0056)	R\$ 232,96
Custo água pré-enxágue (100 L / 4x semana /104 semanas/ custo L água 0,0056)	R\$ 232,96
	R\$ 2.603,77

Fonte: O grupo, 2024.

Para contabilizar os custos de manutenção da fralda, foram considerados as taxas de água (m<sup>3</sup>) – R\$5,62 e energia (kwh) – R\$1,04 do estado de São Paulo, e que as lavagens ocorram 3 vezes por semana, por 2 anos. Portanto, a tabela abaixo mostra que, a fralda ecológica mesmo contendo um investimento inicial elevado, ainda se mostra mais benéfica economicamente, resultando em aproximadamente R\$4.000,00 economizados.

Tabela 4 – Comparação dos custos entre as fraldas.

CUSTO DAS FRALDAS					
Fraldas	Marca	Qtde. fraldas	Qtde. diária	Preço Unitário	Valores
Descartável	Confort Sec - Pampers	4500	5	R\$ 1,48	R\$ 6.723,00
Ecológica	Happy Flute	24	5	R\$ 55,00	R\$ 2.603,77
					R\$ 4.119,23

Fonte: O grupo, 2024.

## 2.9 Intervenção técnica

Percebeu-se, ao decorrer desta comunicação de pesquisa, junto às pesquisas de campo realizadas, que o público não conhece os impactos da fralda descartável e os benefícios da fralda ecológica. Nesse contexto, viu-se a necessidade de conscientizar as pessoas sobre a temática.

Como proposta de intervenção técnica, foi realizada uma palestra de conscientização na Escola Técnica Estadual de Cubatão, no dia 29 de outubro, às 09h, na qual estiveram presentes em torno de 150 participantes, estudantes do ensino médio integrados aos técnicos de Administração, Logística e Meio Ambiente. O objetivo da palestra foi explanar sobre a relevância da utilização das fraldas ao longo da vida do bebê, suas propriedades e características. A palestra ainda ressaltou o papel da Logística Verde acerca dessa temática e os impactos ambiental e social, durante todo o processo de utilização na vida do bebê.

Imagem 1 – Palestra fraldas descartáveis X ecológicas: um debate necessário para a sustentabilidade



Fonte: O grupo, 2024.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa comunicação de pesquisa objetivou comparar as fraldas descartáveis e ecológicas com a finalidade de examiná-las no âmbito sustentável e econômico, uma vez que há carência de estudos a respeito da temática. A partir disso, foram realizados procedimentos metodológicos em conjunto com o cumprimento dos objetivos específicos, resultando na consolidação da hipótese, que comprovou que a fralda ecológica é uma melhor opção, por ser reutilizável, o que minimiza os resíduos e causa um menor impacto ao meio ambiente, além de ser financeiramente mais acessível às famílias de baixa renda, gerando uma economia significativa a longo prazo, apesar de inicialmente, exigirem um maior investimento. Diferente das descartáveis, que por sua alta demanda, poluem de maneira notável o meio ambiente, além de não ocorrer uma logística reversa adequada no Brasil, tendo seu destino em aterros sanitários.

Em decorrência das informações obtidas, é evidente que há lacunas de conhecimento no estudo da Logística Verde, portanto, o artigo traz contribuições para o tema, abordando a fralda ecológica como sua representação na produção, visto que o produto se alinha aos seus princípios, pela utilização de materiais biodegradáveis na fabricação.

Para pesquisas futuras, sugere-se o aprofundamento da comparação realizando a Análise do Ciclo de Vida (ACV) das respectivas fraldas, levantando dados enfáticos de todo o ciclo de ambos os produtos, ademais é crucial uma maior investigação quanto aos custos de manutenção da fralda sustentável e por fim, avaliar a influência dos materiais presentes nas fraldas em relação à saúde íntima do bebê.

## REFERÊNCIAS

- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5. ed. Bookman, 2006. 616 p.
- BOARDMAN, Anthony E.; et al. **Cost-Benefit Analysis: concepts and practice**, 4. ed. New Jersey: Pearson Education Inc., 2011.
- BOAS práticas a mudar fraldas**. Hospital da Luz. 2023. Disponível em: <<https://www.hospitaldaluz.pt/pt/saude-e-bem-estar/boas-praticas-mudar-fraldas>>. Acesso em: 9 maio 2024.
- BRASIL. **Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010.
- Comissão Europeia. **Para uma economia circular: programa para acabar com os resíduos na Europa**. COM. 2014.
- Conselhos para pais**. Disponível em: <<https://www.pampers.com.br/>>. Acesso em: 02 out. 2024.
- CORDELLA, M.; et al. **Evolution of disposable baby diapers in Europe: life cycle assessment of environmental impacts and identification of key areas of improvement**. Journal of Cleaner Production. 95, p.322-331, 2015.
- DONATO, Vitorio. **Logística verde**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna. 2008. 276 p.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **UMA ECONOMIA CIRCULAR NO BRASIL: Uma abordagem exploratória inicial**. Disponível em: <[https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/languages/Uma-Economia-Circular-no-Brasil\\_Uma-Exploracao-Inicial.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/languages/Uma-Economia-Circular-no-Brasil_Uma-Exploracao-Inicial.pdf)>. Acesso em: 18 out. 2024.
- Environmental impact of disposable vs reusable nappies in 2023**. Disponível em: <<https://thefriendlyeco.co.uk/blogs/advice/life-cycle-analysis-of-disposable-vs-reusable-nappiesin2023?srltid=AfmBOoqfvwr0GrlxpqgbRtBijpd8tVo62W2myAKlo3B9OLXPAo1EMkgu>>. Acesso em: 27 set. 2024.
- FRALDA de pano reduz impacto ambiental**. Pensamento Verde. 2019. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/sustentabilidade/fralda-de-pano-reduz-impacto-ambiental>. Acesso em: 11 abr. 2024.
- Fraldas descartáveis: conheça perigos, impactos e alternativas**. eCycle, Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/fraldas-descartaveis-impactos-alternativas/amp/>>. Acesso em: 17 set. 2024.
- Fraldas descartáveis ou de pano: qual a melhor escolha?** Pensamento Verde. 2022. Disponível em: <<https://www.pensamentoverde.com.br/sustentabilidade/fraldas-descartaveis-ou-de-pano-qual-a-melhor-escolha/>>. Acesso em: 14 maio. 2024.
- HOBBSAWM, E. J. **A era das revoluções: 1789-1848**. São Paulo: Ed. Paz e Terra, 2010.

KHOO, Shing.; et al. **Recent technologies for treatment and recycling of used disposable baby diapers**. *Process Safety And Environmental Protection*, v. 123, p. 116-129, mar. 2019.

**Kit Enxoval 24 Fraldas + 50 Abs + Brindes - Happy Flute**. Disponível em:

<[https://www.happyflute.com.br/produtos/kit-enxoval-happy-flute-24-fraldas/?srsltid=AfmBOorNtkQtw3Xk\\_aA\\_b1518wNzWPcbQA4F2BOSznqv0fpWVChGxci](https://www.happyflute.com.br/produtos/kit-enxoval-happy-flute-24-fraldas/?srsltid=AfmBOorNtkQtw3Xk_aA_b1518wNzWPcbQA4F2BOSznqv0fpWVChGxci)>. Acesso em: 07 out. 2024.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: Sustentabilidade e competitividade**. 3. ed. Saraiva, 2017. 360 p.

**Life cycle assessment of disposable and reusable nappies in the UK 2023**. Disponível em: <<https://www.thenappylady.co.uk/news/life-cycle-assessment-of-disposable-and-reusable-nappies-in-the-uk-2023.html>>. Acesso em: 17 set. 2024.

MESELDZIJA, J.; et al. **Assessment of the differing environmental impacts between reusable and disposable diapers**. Dufferin Research, 2013.

Pesquisa Procon (SP). **Preços de fraldas variam mais de 130%. 2023**. Disponível em: <<https://www.procon.sp.gov.br/pesquisa-do-procon-sp-precos-de-fraldas-variaram-mais-de-130/#:~:text=Na%20compara%C3%A7%C3%A3o%20dos%20produtos%20comuns,adultos%2C%2010%2C35%25>>. Acesso em: 1 jun. 2024.

UNEP - United Nations Environment Programme. **Life Cycle Assessment: What it is and how to do it**. Paris, 2021.

UNEP - United Nations Environment Programme. **Turning off the Tap How the world can end plastic pollution and create a circular economy**. 2023.

UNESP. **A Lei de Lavoisier**. Disponível em:

<[https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/41532/6/2ed\\_qui\\_m4d8\\_tm01\\_box3.pdf](https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/41532/6/2ed_qui_m4d8_tm01_box3.pdf)>. Acesso em: 25 ago. 2024.

REES, William. et al. **Our Ecological Footprint**. 9445. ed. New Catalyst Books, 1996.

**Relatório da ONU aponta soluções para reduzir a poluição plástica**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/231688-relat%C3%B3rio-da-onu-aponta-solu%C3%A7%C3%B5es-para-reduzir-polui%C3%A7%C3%A3o-pl%C3%A1stica>>. Acesso em: 09 out. 2024.

RYAN, S. **Cloth Diapers vs Disposable Diapers. Which should you choose?** Bayrli®, 26 nov. 2021. Disponível em: <<https://bayrli.com/blogs/resources/cloth-diapers-vs-disposable-diapers-which-should-you-choose>>. Acesso em: 26 set. 2024.

SANTOS, Jaqueline; et al. **Logística verde: conceituação e direcionamentos para aplicação**. *Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental*, v. 19, n. 2, p. 314-331, 2015.

VIANA, G. **Logística reversa ainda engatinha no Brasil**. *Valor Econômico*. Disponível em: <<https://valor.globo.com/google/amp/empresas/noticia/2023/03/30/logistica-reversa-ainda-engatinha-no-brasil.ghtml>>. Acesso em: 21 out. 2024.