

## DESENVOLVIMENTO E PROTOTIPAGEM DE EMBALAGENS INCLUSIVAS: BRAILLE E QR CODES COMO FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE

Gisele Oliveira Silva<sup>1</sup>

Sandra Cândida Alves<sup>2</sup>

Vanessa Ferreira de Araújo Lopes<sup>3</sup>

Marcos Roberto Buri<sup>4</sup>

Sandra Helena da Silva de Santis<sup>5</sup>

**RESUMO:** A aplicação do Braille e QR na indústria de embalagens busca soluções para atender às demandas de um mercado cada vez mais exigente, com foco na inclusão social e acessibilidade, este estudo enfatiza a importância da inclusão de indivíduos com deficiências visuais e auditivas através da aplicação de Braille e QR Codes em embalagens de produtos essenciais, como: leite, biscoitos, detergentes para a roupa e suplementos vitamínicos etc. O contexto sublinha a relevância social desta inclusão, considerando a prevalência global dessas deficiências. O objetivo é examinar como a implementação dessas tecnologias podem promover a inclusão, acessibilidade e segurança dos consumidores com deficiência visual de uma forma natural e sustentável. A metodologia adotada envolveu a prototipagem e o Design Thinking que permitiram a concepção e o desenvolvimento de embalagens com Braille e QR Codes. Esta abordagem proporcionou uma solução prática e direta para o problema em questão. Por fim, este estudo busca identificar e discutir os desafios associados à implementação dessas tecnologias, visando melhorar a qualidade de vida dessas pessoas. Os resultados demonstraram benefícios como autonomia, acesso à informação e inclusão social, mas também desafios como custo e padronização. Conclui-se que a aplicação dessas tecnologias é essencial para garantir a inclusão e acessibilidade desses consumidores.

3727

**Palavras-chave:** Acessibilidade. Braille. Deficiências. Embalagens. Inclusão Social.

**ABSTRACT:** The application of Braille and QR in the packaging industry seeks solutions to meet the demands of an increasingly demanding market, focusing on social inclusion and accessibility. This study emphasizes the importance of including individuals with visual and auditory disabilities through the application of Braille and QR Codes on packaging of essential products, such as: milk, biscuits, laundry detergents, and vitamin supplements, etc. The context underlines the social relevance of this inclusion, considering the global prevalence of these disabilities. The objective is to examine how the implementation of these technologies can promote the inclusion, accessibility, and safety of consumers with visual disabilities in a natural and sustainable way. The adopted methodology involved prototyping and Design Thinking, which allowed the conception and development of packaging with Braille and QR Codes. This approach provided a practical and direct solution to the problem in question. Finally, this study seeks to identify and discuss the challenges associated with the implementation of these technologies, aiming to improve the quality of life of these people. The results demonstrated benefits such as autonomy, access to information, and social inclusion, but also challenges such as cost and standardization. It is concluded that the application of these technologies is essential to ensure the inclusion and accessibility of these consumers.

**Keywords:** Accessibility. Braille. Deficiencies. Packaging. Social inclusion.

<sup>1</sup>Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial, Fatec Ferraz de Vasconcelos/SP.

<sup>2</sup>Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial pela Fatec Ferraz de Vasconcelos/SP.

<sup>3</sup>Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial, Fatec Ferraz de Vasconcelos/SP.

<sup>4</sup>Prof.º Mestre em Engenharia Mecânica - Universidade de Taubaté, Fatec Ferraz de Vasconcelos.

<sup>5</sup>Mestra em Ciências-Universidade São Paulo /SP.-Fatec Ferraz de Vasconcelos

## I. INTRODUÇÃO

A inclusão social de pessoas com deficiência é necessária em todos os aspectos da vida em sociedade. Bordonalli e Cortes (2016, p. 190) discutem a importância da inclusão de pessoas com deficiência visual e auditiva em vários aspectos, incluindo embalagens, para garantir a participação plena desses indivíduos. A indústria de embalagens desempenha um papel importante ao fornecer itens essenciais, como alimentos, medicamentos e produtos de higiene. No entanto, muitas embalagens ainda não são projetadas considerando a inclusão de pessoas com deficiência visual e auditiva.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), estima-se que cerca de 2,2 bilhões de pessoas em todo o mundo tenham alguma forma de deficiência visual. No Brasil, aproximadamente 6,2% da população possui algum tipo de deficiência, sendo a deficiência visual a mais prevalente, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde de 2019. Diante desse cenário, é importante repensar o design das embalagens, buscando soluções inovadoras e sustentáveis que possibilitem a inclusão das pessoas com deficiência. Isso significa criar embalagens que sejam acessíveis a todos, independentemente de suas habilidades ou necessidades.

O Braille consiste em uma série de pontos em relevo que representam as letras do alfabeto, números e símbolos de pontuação, permitindo que pessoas cegas tenham acesso a informações escritas por meio do tato. Já o QR Codes é um código de barras bidimensional que pode ser escaneado pela câmera de um smartphone e contém informações diversas. Associar o Braille e o QR Codes às embalagens de itens essenciais pode ser uma solução eficiente para oferecer informações acessíveis a pessoas com deficiência visual este estudo aborda a criação e desenvolvimento de protótipos para a inclusão de indivíduos com deficiências visuais e auditivas, um assunto de grande importância social.

Neste contexto a ausência de acessibilidade em embalagens de produtos essenciais restringe a autonomia e independência dessas pessoas, A prototipagem é um componente do design, que permite a experimentação e iteração de ideias antes da produção final. Os protótipos, que podem variar de esboços simples a modelos interativos complexos, são ferramentas para explorar e validar conceitos de design.

O Design Thinking, uma abordagem centrada no ser humano, enfatiza a empatia, a colaboração e a experimentação. PINHEIRO, T.; ALT, L. (2017). (p. 6-18). Pode ser aplicado para entender as necessidades e desafios de indivíduos com deficiências visuais e auditivas.

No desenvolvimento de protótipos de embalagens, o Design Thinking assegura que as soluções sejam tecnicamente viáveis, desejáveis para os usuários finais e comercialmente. Isso pode envolver a criação de protótipos de embalagens com Braille e QR Codes, seguidos de testes de usabilidade. Os protótipos são iterados e refinados até que uma solução final seja alcançada.

## 2. REFERENCIAL TEORICO

O estudo sobre embalagens acessíveis para pessoas com deficiência visual e auditiva é relevante para garantir a inclusão e o acesso ilimitado aos produtos. A embalagem possui um papel importante na comunicação e na interação do consumidor com o produto, sendo indispensável que essa relação seja facilitada para todos os usuários, independentemente das suas habilidades e necessidades individuais.

O Braille e o QR Codes são duas tecnologias que podem ser utilizadas para promover a acessibilidade de embalagens. O Braille é um sistema de escrita e leitura tátil utilizado por pessoas cegas ou com baixa visão. Nicolaiewsky e Correa (2008) p. 229.244.

O sistema foi criado por Louis Braille em 1824 e é composto por seis pontos em relevo que, combinados, formam letras, números e símbolos. O QR Codes é um código de barras bidimensional que pode ser lido por smartphones e tablets. O código foi criado em 1994 pela empresa japonesa Denso Wave e pode ser utilizado para armazenar diversos tipos de informações, como textos, links e imagens.

Estudos demonstram que o Braille e o QR Codes são ferramentas eficazes para promover a inclusão social e a acessibilidade de pessoas com deficiência visual. De acordo com o livro “Design for Inclusivity: A Practical Guide to Accessible, Innovative and User-Centred Design” (Keates e Clarkson, 2003, p 42), enfatizam o papel do design centrado no usuário e da acessibilidade em todo o processo de design. O livro ressalta a importância de incorporar a inclusão em todas as etapas do projeto na hora de projetar uma embalagem e considerar os diversos elementos que podem torná-la acessível para pessoas com deficiência visual e auditiva.

Por exemplo, garantir que a embalagem tenha uma identificação tátil clara que permita que as pessoas com deficiência visual reconheçam facilmente o produto. Além disso, incluir informações em braile nas embalagens é uma prática vital para garantir que as pessoas com deficiência visual tenham acesso a todos os detalhes pertinentes do produto.

Conforme observado no livro “Designing Inclusive Futures” (Heylighen, Buchanan e Ruy, 2008, p. 28), o design inclusivo deve antecipar as necessidades de todos os usuários, independentemente de suas habilidades físicas, sensoriais ou cognitivas. Isso é especialmente importante para embalagens voltadas para indivíduos com deficiência auditiva, onde elementos visuais como símbolos e imagens claras podem transmitir efetivamente a mensagem. É fundamental considerar diversos modos de comunicação, como códigos QR ou tecnologias de reconhecimento de voz, a fim de tornar as embalagens acessíveis às pessoas com deficiência auditiva.

É notável que criar embalagens acessíveis não é apenas uma questão de cumprir as normas de acessibilidade, mas também de levar em conta as necessidades e experiências de vários usuários. O desenvolvimento de embalagens acessíveis para pessoas com deficiência visual e auditiva é uma área vital de pesquisa e prática na promoção da inclusão e igualdade de acesso aos produtos. Por meio do design centrado no usuário, da consideração cuidadosa de necessidades específicas e da incorporação de diversos modos de comunicação, podemos trabalhar efetivamente em direção a essa meta.

Segundo os trabalhos perspicazes de “Design for Inclusivity” de Keates e Clarkson (2003, p. 42) e “Designing Inclusive Futures” de Heylighen, Buchanan e Ruy (2008, p. 28), é necessário adotar uma abordagem de design inclusivo ao desenvolver produtos que atendam às necessidades e habilidades de todos os indivíduos, independentemente de suas necessidades específicas.

3730

A Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) também são importantes referências no campo da inclusão e acessibilidade. A OMS tem se dedicado a promover a inclusão de pessoas com deficiência, enquanto o IBGE realiza pesquisas e gera dados sobre as características da população com deficiência no Brasil.

A inclusão e o acesso equitativo aos produtos para pessoas com deficiência visual e auditiva são um tema importante que tem sido abordado por diversos autores e institutos de pesquisa. Simeon Keates e John Clarkson, em seu livro “Design for Inclusivity: A Practical Guide to Accessible, Innovative and User-Centred Design” (200 p. 12), afirmam que o design inclusivo busca criar produtos e serviços acessíveis a todos, independentemente de sua idade, habilidade ou contexto de uso.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) também são importantes referências no campo da inclusão e

acessibilidade. A OMS tem se dedicado a promover a inclusão de pessoas com deficiência, enquanto o IBGE realiza pesquisas e gera dados sobre as características da população com deficiência no Brasil.

No Censo Demográfico de 2010 do IBGE, cerca de 6,5 milhões de pessoas no Brasil possuem alguma deficiência visual. Dentre essas pessoas, 528.624 são incapazes de enxergar (cegos) e 6.056.654 possuem baixa visão ou visão subnormal (grande e permanente dificuldade de enxergar). Em relação à deficiência auditiva, a prevalência é de 1,1% da população brasileira. Dentre as pessoas com deficiência auditiva, 0,9% adquiriram a deficiência auditiva por doença ou acidente e 0,2% a possuía desde o nascimento. Além disso, 20,6% da população com deficiência auditiva apresentou grau intenso ou muito intenso de limitações ou não conseguia realizar as atividades habituais.

Neste contexto, as mudanças nas embalagens são fundamentais para a acessibilidade.

## 2.1 Embalagens

A essência de uma marca transcende elementos visuais ou auditivos simples. Segundo Healey (2009, p. 12), elementos como logo, nome, design de produto, embalagem, identidade visual, música publicitária e experiência de compra não compõem a totalidade de uma marca.

Um logo não é uma marca, um nome não é uma marca, nem é um design de produto, um design de embalagem, uma identidade visual, uma música publicitária ou uma experiência de compra. Estas coisas são apenas os aspectos tangíveis de um complexo sistema de sinais cujo alvo é colocar uma ideia de marca intangível — mas poderosa — no espírito do cliente.” (HEALEY, 2009, p. 70).

Produtos essenciais, como leite, biscoitos, detergente para roupa e suplementos vitamínicos, disponíveis no mercado local, utilizam embalagens criadas e editadas por softwares específicos. Essas embalagens podem ser lidas e interpretadas por softwares de códigos QR e impressas em Braille com impressoras de alta resolução e materiais adequados.

Inicialmente, pesquisas de mercado foram realizadas para determinar a demanda por produtos com informações acessíveis para pessoas com deficiência visual e auditiva. Neste sentido, apresenta-se os benefícios para a acessibilidade.

### **Benefícios da Implantação do Braille e QR Code:**

A implantação do Braille e do QR Code nas embalagens oferece diversos benefícios para empresas e consumidores.

### **Para os consumidores**

- **Autonomia e independência:** Maior autonomia e segurança na escolha e utilização dos produtos.
- **Acessibilidade à informação:** Acesso à informação sobre o produto para todos, inclusive para pessoas com deficiência visual.
- **Inclusão social:** Promoção da inclusão social de pessoas com deficiência visual no mercado de consumo.

### **Para as empresas**

- **Melhoria da imagem da marca:** Demonstração do compromisso da empresa com a responsabilidade social e a inclusão.
- **Aumento da fidelização de clientes:** Fidelização de clientes com deficiência visual.
- **Expansão do mercado:** Alcance de um novo público consumidor, composto por pessoas com deficiência visual.

Entretanto, como todo novo produto em desenvolvimento a implantação do Braille e do QR Code nas embalagens também apresenta alguns desafios. Estes desafios, no entanto, podem ser superados com soluções inovadoras e estratégicas.

3732

A implementação do Braille e do QR Code nas embalagens ainda enfrenta alguns desafios:

- **Custos de produção:** Aumento dos custos de produção das embalagens.
- **Espaço limitado nas embalagens:** Dificuldade em incluir o Braille e o QR Code em embalagens com espaço limitado.
- **Dificuldades técnicas:** Expertise técnica específica necessária para a produção de embalagens com Braille e QR Code.

Para superar esses desafios, é fundamental que as empresas busquem soluções inovadoras:

- **Parcerias com ONGs e instituições:** Colaboração com ONGs e instituições que trabalham com a comunidade de pessoas com deficiência visual para desenvolver soluções de acessibilidade em embalagens.
- **Investimentos em tecnologia:** Investimento em tecnologias de impressão que permitem a produção eficiente e econômica de embalagens com Braille e QR Code.
- **Conscientização do mercado:** Promoção da conscientização do mercado sobre a importância da acessibilidade em embalagens.

De acordo com o relatório recente da FactMR (Agência de pesquisa de Mercado), o mercado mundial de dispositivos assistivos para pessoas com deficiência visual atingiu o valor de US\$ 4,2 bilhões em 2023, e prevê-se que continue crescendo em uma taxa composta anualmente aumento significativo de 13,1% no mercado global de tecnologias assistivas para deficientes visuais. Isso mostra a crescente demanda e valorização dessas inovações que melhoram a vida de pessoas com desafios visuais. Com efeito, é estimado que esse mercado alcance a impressionante cifra de US\$ 14,4 bilhões até o final de 2033. Neste contexto, explora-se um pouco mais sobre a aplicação do QR Codes no próximo tópico.

## 2.2 APLICAÇÃO QR CODES

Essa tecnologia proporciona independência e autonomia aos indivíduos, permitindo que realizem escolhas mais informadas sobre os produtos que desejam adquirir. Além disso, é possível incluir diversas informações no QR Codes, como a data de validade, as características do produto e até mesmo o fabricante. Por exemplo, em um pacote de leite, é possível encontrar informações sobre a data de validade, tipo de leite, volume da embalagem, entre outras.

Para o desenvolvimento dessas informações nas embalagens, utilizou-se um gerador de QR Codes online. É importante destacar que o custo de aplicação do QR Codes pode variar conforme o tamanho da embalagem e outras especificações, segundo o QR Tiger, o mercado oferece diversas opções de impressoras de QR Codes, com preços que variam entre R\$ 173,99 e R\$ 500,00. Adotar essa prática de incluir QR Codes nas embalagens, assim como acontece com o braile, só tem benefícios para a empresa, tais como melhorar sua reputação.

Essa disposição de investir na acessibilidade para pessoas com deficiência visual pode contribuir para uma imagem positiva da marca, demonstrando à sociedade que a fábrica é uma empresa socialmente responsável e sensível às necessidades de diferentes grupos. Como resultado, pode aumentar a fidelidade dos consumidores e gerar uma percepção ainda mais positiva da marca.

Conformidade com legislações: Em muitos países, existem leis que exigem que as empresas forneçam informações acessíveis para pessoas com deficiência visual. Brasil e EUA, por exemplo com as leis Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI - Lei nº 13.146/2015 e Americans with Disabilities Act (ADA) ambas se baseiam nos princípios de não discriminação, acessibilidade e inclusão social.

No Brasil as empresas recebem vantagens ao aderir a programas do governo federal como o Programa Nacional de Acessibilidade (PNA), este programa oferece financiamento para que sejam implementadas medidas de acessibilidade nos estabelecimentos, e Lei de Incentivo à Cultura (Lei nº 8.313/1991): Empresas podem deduzir do Imposto de Renda doações para projetos de acessibilidade cultural, como a criação de audiodescrição para filmes e peças de teatro.

No EUA, não existem um programa de incentivo direto como no Brasil, porém empresas conscientes que já possui uma visão assertiva sobre inclusão, são bem-vistas no mercado americano e com menos propensão a processos trabalhistas, logo entende-se que ao investir em QR Codes, a fábrica estará conforme essas legislações, evitando, possíveis penalidades e processos judiciais, podemos exemplificar com uma empresa chinesa de alimentos Yili que implementou um sistema de QR Codes em suas embalagens de leite, que permite aos consumidores verificarem a qualidade, a segurança e a autenticidade do produto, além de fornecer informações sobre a fazenda, o transporte e o armazenamento.

O planejamento foi motivado pela preocupação dos consumidores com a segurança alimentar na China, após vários escândalos envolvendo produtos adulterados ou contaminados. A empresa utilizou uma tecnologia de blockchain que garante a rastreabilidade e a transparência das informações fornecidas pelo QR Code.

Neste contexto, a figura do QR Codes abaixo tem como informações o conteúdo da embalagem, ingredientes do produto e data de validade, neste modelo o usuário aponta a câmera do seu smartfone em frente o código para ouvir o áudio ou ver a transcrição em libras. (Figura-1 QR CODES) (Figura -2 QR CODES de Gestos e Libra e áudio).

Figura 1- QR CODES em libras e áudio.



Fonte: [Geneticliteracyproject.org/2017/09/01](https://geneticliteracyproject.org/2017/09/01/)

Figura 2- QR CODES em libras e áudio.



Fonte: (Autor, 2023)

A aplicação do QR Codes em embalagens de alimentos, como a embalagem de papel cartão (Figura 3), apresentou diversos benefícios, como a inclusão social, a acessibilidade e a segurança de consumidores com deficiência visual.



A Figura 3 ilustra uma embalagem de papel cartão personalizada, que é uma opção sustentável e amplamente utilizada devido às suas propriedades de proteção, custo-benefício e apelo ecológico. O papel cartão é relativamente barato quando comparado a outros materiais de embalagem, tornando-o uma escolha econômica para a inclusão de tecnologias como Braille e QR Codes.

No entanto, é importante observar algumas circunstâncias para que o desenvolvimento desse projeto seja possível, por exemplo, o aumento do custo de produção é um fator, assim como a necessidade de padronização das informações em Braille e QR Codes. Além disso, a conscientização dos consumidores sobre a existência e o uso dessas tecnologias é necessário para maximizar seus benefícios.

A arte personalizada na embalagem de papel cartão, como mostrado na (Figura 3), demonstra a flexibilidade desse material. As embalagens podem ser impressas com designs exclusivos, informações do produto e elementos interativos como o Braille ou QR Codes para aumentar a acessibilidade.

**Figura 3** – Detalhes da arte Personalizada - Fabricadas em Papel Cartão.



**Fonte:** (Autor, 2023)

Apesar dos desafios associados ao aumento do custo de produção e à necessidade de padronização, a integração desses recursos nas embalagens de papel cartão contribui significativamente para a inclusão social e segurança dos consumidores com deficiência visual.

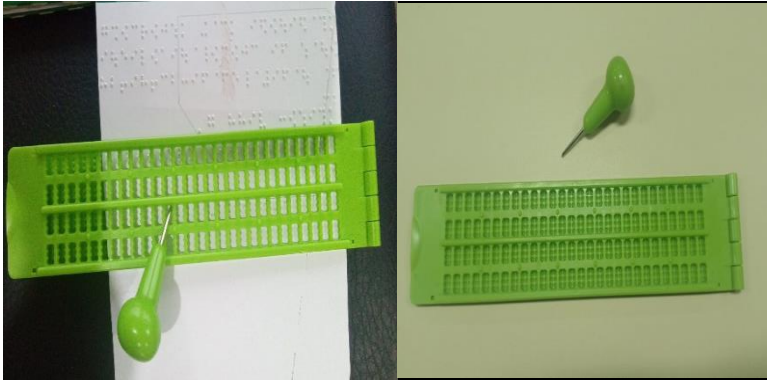
### 2.3 APLICAÇÃO EM BRAILLE

A aplicação do braille em larga escala é predominantemente automatizada através do uso de softwares e moldes especializados. No entanto, para o embasamento deste estudo, foram utilizados testes de aplicação.

O reglete e estilete são dispositivos mecânicos usados principalmente por indivíduos com deficiência visual para escrever ou fazer cálculos. O reglete é uma placa retangular com

linhas elevadas que podem ser sentidas com as pontas dos dedos. Essas linhas elevadas são usadas para posicionar corretamente uma caneta ou lápis, permitindo que o indivíduo escreva ou desenhe com maior precisão. Assim a Figura 4 ilustra esses instrumentos e o seu resultado já aplicado no protótipo da embalagem.

Figura 4 -Reglete



Fonte: (Autor 2024)

**Custo e Benefícios:** Em média, para um pacote de tamanho padrão, o custo pode variar de R\$ 0,50 a R\$ 1,66 por unidade para uma aplicação simples. Segundo o Studio Braille, esse é um custo mínimo se comparado às vantagens que uma empresa ganha, como por exemplo:

**Inclusão e Responsabilidade Social:** Ao incorporar o sistema braille em suas embalagens, a fábrica não só está demonstrando responsabilidade social, mas também promovendo a inclusão de pessoas com deficiência visual. Essa iniciativa inclusão permite que esses indivíduos tenham autonomia ao ler e identificar os produtos, garantindo-lhes o mesmo acesso e oportunidades que os demais consumidores.

**Expansão do Público-Alvo:** Ao expandir sua gama de público-alvo, a empresa reforça sua imagem como uma marca inclusiva e engajada com questões sociais. Com a presença do braille nas embalagens, a empresa alcança uma nova audiência, composta por pessoas com deficiência visual, que agora podem facilmente reconhecer e adquirir os produtos, aumentando as chances de fidelização à marca.

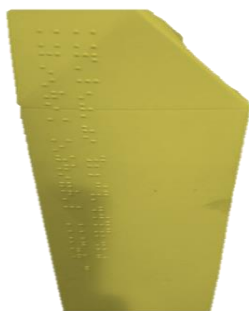
**Cumprimento da Legislação:** Em alguns países, a incorporação do braille nas embalagens pode ser uma exigência legal. Ao investir nesse recurso, a empresa garante o cumprimento das normas legais, evitando problemas futuros e possíveis multas.

**Vantagem Competitiva:** Incluir o braille nas embalagens pode servir como vantagem competitiva no mercado demonstra o compromisso da empresa com a acessibilidade e a

inclusão, diferenciando-a dos concorrentes. Além disso, pode fomentar uma percepção positiva da marca entre os consumidores em geral.

Aplicação do braille com informações do produto e validade, um protótipo e a apresentação de um produto acabado já com Braille na lateral e QR Codes com informações nutricionais do produto (Figuras – 5 e 6).

**Figura 5-** Aplicação do braille.



**Fonte:** (Autor, 2023)

**Figura 6 -** Designer do Produto



**Fonte:** (IA Microsoft, 2024)

Assim, as aplicações realizadas possibilitam a acessibilidade proporcionando a inclusão de pessoas com deficiências maior segurança e informações em suas compras.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

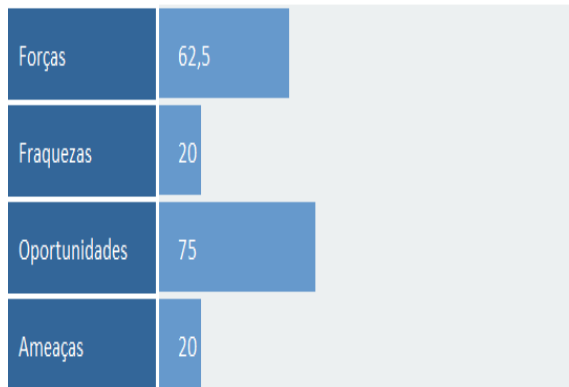
A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa, fundamentada em revisão bibliográfica de livros, periódicos e websites. A ênfase recai sobre os conceitos de design thinking e prototipagem aplicados ao desenvolvimento de soluções assistivas

O design thinking se configura como uma metodologia iterativa e centrada no usuário para a resolução de problemas (Beyer & Scheffer, 2018, p. 15). Essa abordagem envolve a criação de protótipos rápidos e de baixo. No âmbito da disciplina "Desenvolvimento e Aplicação de Tecnologias Assistivas", foi desenvolvida e aplicada uma metodologia específica, utilizando o design thinking e a prototipagem para o desenvolvimento e implementação do Braille e dos QR Codes em embalagens de alimentos e produtos de uso doméstico. Essa metodologia compreende as seguintes etapas:

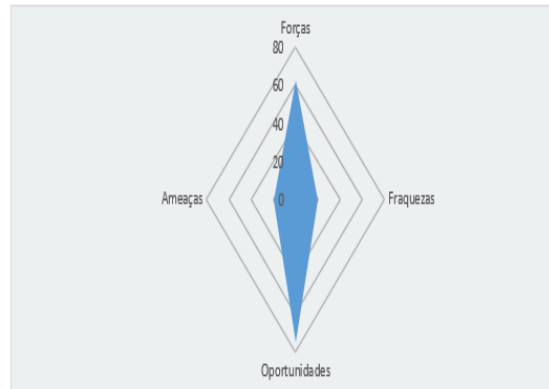
**Análise SWOT:** Ferramenta utilizada no estudo com o intuito de obter uma compreensão mais profunda das potencialidades e limitações, do processo de desenvolvimento da prototipagem das embalagens e do design, bem como fornecerá insights

valiosos para futuras pesquisas e aplicações no campo das tecnologias assistivas. A seguir, apresentamos os resultados obtidos com o SWOT.

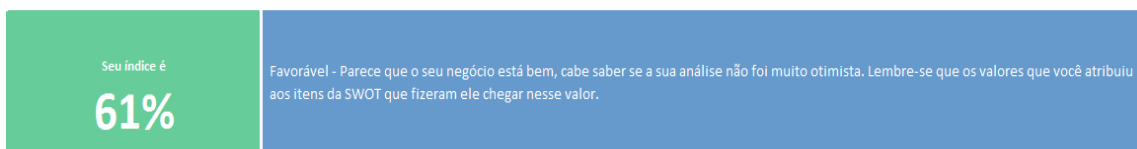
#### Análise geral dos fatores internos e externos



#### Gráficos radar da análise SWOT



#### Índice de favorabilidade



#### Índice geral dos fatores internos e externos

Forças	62,5	Suas forças estão mais altas do que as suas fraquezas, mantenha esse bom resultado!
Fraquezas	20	Suas fraquezas estão mais baixas do que as suas forças, esse é um bom sinal, mas não se acomode!
Oportunidades	75	Você tem mais oportunidades do que ameaças e isso indica um futuro promissor, só falta você alinhar quais forças vão otimizar as chances delas acontecerem de fato
Ameaças	20	Suas ameaças estão mais baixas do que suas oportunidades, esse é um bom sinal, mas ainda assim vale a pena analisar as suas ameaças mais relevantes e criar planos de ações para elas

Abaixo seguem etapas e detalhamento usados para a confecção e criação do protótipo.

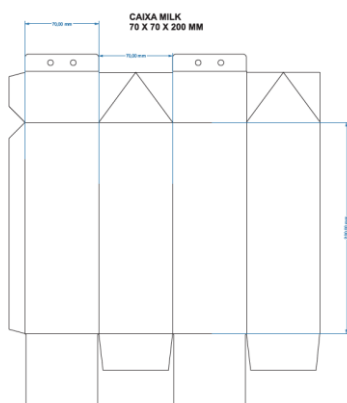
#### Desenvolvimento de Protótipo:

1. Geração da Ideia
2. Especificações
3. Seleção do Produto
4. Projeto Preliminar
5. Construção do Protótipo
6. Testes
7. Projeto Final
8. Introdução
9. Avaliação

## Etapa de desenvolvimento do Protótipo

**1. Concepção do Produto:** Realizou-se uma sessão de brainstorming para identificar necessidades e oportunidades sobre a inclusão do braile nas embalagens de Leite em virtude das suas dimensões.

**Figura 7 -** Medidas do Produto



**Fonte:** (Autor, 2023)

**2. Levantamento de Soluções Existentes:** Foi realizado um levantamento de soluções existentes no mercado para pessoas com deficiência.

3739

**Figura 8 -** Levantamento de Soluções Existentes



**Fonte:** (IA Microsoft, 2024)

**3. Avaliação:** Realizou-se uma análise da viabilidade técnica e econômica do protótipo, bem como uma pesquisa de mercado para identificar o público-alvo e suas necessidades.

**4. Análise Abrangente dos Custos de Produção:** Para uma avaliação completa do custo do produto, é importante considerar outros fatores além dos materiais, como:

a) Mão de obra: Salários, encargos sociais e custos indiretos relacionados à mão de obra direta e indireta envolvida na produção da embalagem, abaixo para exemplificar foi desenvolvida uma tabela (tabela), com as informações precisas sobre os materiais e seus respectivos custos unitários.

b) Energia: Consumo de energia durante o processo de produção, incluindo eletricidade, gás natural e outros.

Tabela 01 - Composição do custo de materiais para seis unidades embalagens “Inclupack”.

Item	Material	Unid. (m <sup>3</sup> )	Valor uni. (R\$)	Matéria-prima	Total %
Embalagem	Papelão	1	R\$ 10/m <sup>3</sup>	R\$ 10,00	25%
Impressão Braille	Tinta Braille	1	R\$ 50/kg	R\$ 5,00	12.5%
Impressão QR Code	Tinta convencional	1	R\$ 10/kg	R\$ 1,00	2.5%
Etiquetagem	Adesivo	1	R\$ 20/kg	R\$ 2,00	5%
Outros	Cola, corte etc.	-	-	R\$ 7,00	17.5%
Total	-	-	-	R\$ 25,00	62.5%

1. **Análise da Viabilidade Comercial:** Foi realizada uma pesquisa bibliográfica de casos de sucesso e boas práticas na aplicação dessas tecnologias do Braille em embalagens de remédio, bem como a análise de inclusão de QRcode com áudio para os deficientes visuais e auditivos.

Figura 9 – Análise da Viabilidade Comercial



Fonte: (IA Microsoft, 2024)

2. **Elaboração de um Esboço do Design do Produto:** Foi elaborado um esboço do design do produto.

**Figura 10 -** Elaboração de um Esboço do Design do Produto **Figura 11 -** Esboço Elaborado



Fonte: (Autor, 2023)

A proposta de inserção do Braille em virtude do acesso facilitado aos PCD - portadores de deficiência.

### 1. Seleção de Materiais e Técnicas de Produção Adequadas:

Foram selecionados materiais e técnicas de produção adequadas para a construção do protótipo da Inclupack.

**Figura 12 -** Seleção de Materiais e Técnicas de Produção



Fonte: (Autor, 2023)

### 1. Desenvolvimento do Protótipo: Foi criado um protótipo funcional da Inclupack como:

**Figura 13 -** Desenvolvimento do Protótipo



Fonte: (Autor, 2023)

Fonte: (IA Microsoft, 2024)

É importante ressaltar que o custo de produção dos protótipos é relativamente baixo, e o processo de produção pode ser otimizado para reduzir custos e tempo de produção. Além disso, considerar a viabilidade econômica do projeto e buscar parcerias para viabilizar sua produção em escala.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grupo concebeu um produto inovador que incorpora embalagens de protótipo de caixa de leite, um reglete de escrita manual em braille e um software para a representação das informações dos produtos via QR code. Este produto, projetado para ser compacto e, portanto, útil para indivíduos que possuam a deficiência visual ou auditiva, parte de um concebido será denominado de “Inclupack”. Para avaliar, inicialmente, a viabilidade da ideia, o coletivo respondeu às perguntas apresentadas no **Quadro (1): Análise de Mercado e Produção de Embalagem de Alimentos com Braille e QR Code para Pessoas com Deficiência Auditiva e Visual.**

**Quadro 1** – Questões analisadas na geração de ideias para a “Inclupack”.

Mercado para Produção: O mercado para produção de embalagens de alimentos com Braille e QR Code direcionadas para pessoas com deficiência auditiva e visual é promissor, considerando a crescente demanda por produtos inclusivos e acessíveis.
Cliente: Os clientes-alvo são pessoas com deficiência auditiva e visual, bem como seus cuidadores e familiares, que buscam produtos que facilitem a identificação e a compreensão dos alimentos.
Potenciais Concorrentes: Não existem concorrentes diretos no mercado, uma vez que o produto é inovador e único. No entanto, embalagens convencionais de alimentos podem ser consideradas concorrentes indiretas, embora não atendam às necessidades específicas desse público.
Caráter de Inovação O produto apresenta um alto grau de inovação, por combinar elementos de acessibilidade, como o Braille e o QR Code, para atender às necessidades de pessoas com deficiência auditiva e visual, proporcionando autonomia e independência.
Características: As embalagens de alimentos incluem etiquetas com informações em Braille e QR Codes, permitindo que as pessoas com deficiência visual e auditiva identifiquem os alimentos e acessem informações adicionais, como ingredientes e instruções de preparo.
Processo Produtivo: O processo produtivo envolve a impressão das etiquetas em Braille e QR Code nas embalagens de alimentos durante a fabricação, garantindo a integridade e a legibilidade dessas informações ao longo do ciclo de vida do produto.
Fornecedores: Os fornecedores incluem empresas especializadas em impressão de etiquetas em Braille e QR Code, bem como fabricantes de embalagens de alimentos que oferecem soluções personalizadas para atender às necessidades específicas deste produto.
Mercado: O mercado-alvo abrange pessoas com deficiência auditiva e visual em todo o mundo, bem como mercados institucionais, como hospitais, escolas e instituições de apoio a pessoas com deficiência, que buscam oferecer opções acessíveis e inclusivas.

**Fonte:** (Autores, 2024)

Os resultados do estudo demonstram que o Braille e o QR Codes são ferramentas valiosas para promover a inclusão social e a acessibilidade na indústria de embalagens de alimentos. A aplicação dessas tecnologias proporcionou diversos benefícios para os



consumidores com deficiência visual, como a autonomia, a segurança e o acesso à informação, no entanto alguns desafios também foram identificados, como:

- a) **Custo:** A implementação do Braille e do QR Codes nas embalagens pode aumentar o custo de produção;
- b) **Padronização:** É necessário estabelecer normas e padrões para garantir a legibilidade e a acessibilidade do Braille e do QR Codes;
- c) **Conscientização:** É importante conscientizar os consumidores sobre a importância da inclusão social e da acessibilidade nas embalagens.

A aplicação do Braille e do QR Codes em embalagens de alimentos apresentou diversos benefícios, como a inclusão social, a acessibilidade e a segurança de consumidores com deficiência visual. No entanto, alguns desafios também foram identificados, como o aumento do custo de produção, a necessidade de padronização e a conscientização dos consumidores.

- a) **Inclusão social:** As pessoas com deficiência visual relataram sentir-se mais incluídas e autônomas na hora de fazer compras;
- b) **Acessibilidade:** O acesso às informações contidas nas embalagens se tornou mais fácil e rápido para pessoas com deficiência visual;
- c) **Segurança:** A utilização do Braille e do QR Codes contribuiu para reduzir o risco de acidentes e erros de consumo;
- d) **Informação:** As pessoas com deficiência visual puderam ter acesso a informações adicionais sobre os produtos, como ingredientes, modo de preparo e origem.

## CONCLUSÃO

Neste contexto do Braille e dos QR Codes em embalagens de alimentos é uma estratégia eficaz para promover a inclusão social e a acessibilidade para consumidores com deficiência visual. Essas tecnologias aumentam a autonomia desses indivíduos, facilitam o acesso à informação e melhoram a segurança ao reduzir o risco de acidentes e erros de consumo. Além disso, permitem o acesso a informações adicionais sobre os produtos.

No entanto, a implementação dessas tecnologias apresenta desafios, incluindo o aumento dos custos de produção, a necessidade de padronização e a conscientização dos consumidores. Esses desafios sublinham a necessidade de estratégias eficazes para a implementação dessas tecnologias, a fim de garantir que seus benefícios sejam plenamente realizados.

Portanto, o uso do Braille e dos QR Codes em embalagens de alimentos tem o potencial de transformar a experiência de compra para pessoas com deficiência visual. Porém, é necessário desenvolver estratégias eficazes para superar os desafios associados à sua implementação. Apesar dos desafios, os benefícios proporcionados, como autonomia e segurança, são essenciais para garantir a igualdade de acesso aos produtos.

Dessa forma, continuar investindo em soluções inovadoras e colaborativas para tornar as embalagens mais acessíveis e inclusivas. A conscientização do mercado sobre a importância da acessibilidade é necessária para garantir que todas as pessoas, independentemente de suas habilidades ou necessidades, tenham acesso igualitário aos produtos essenciais. Assim, inclusão social é um direito que deve ser promovido e garantido em todos os aspectos da vida em sociedade.

## REFERÊNCIAS

BEYER, J., & Scheffer, M. (2018). Prototipagem: A Caixa de Ferramentas do Design Thinking. Pág. 17, São Paulo: Editora Campus.

BORDONALLI, João Donizete; CORTEZ, Maria Lucia. Inclusão de pessoas com deficiência desafios e perspectivas. *Inclusão de Pessoas Com Deficiência Desafios e Perspectivas*, São Paulo, v. 01, n. 01, p. 01-224, 30 ago. 2016.

BOND, Rebeca. Seção dos Direitos das Pessoas com Deficiência: seção dos direitos das pessoas com deficiência. Departamento de Justiça dos Estados Unidos - Americans With Disabilities Act: São Paulo, v. 02, n. 02, p. 0-0, 2008. Disponível em: <https://www.justice.gov/crt/disability-rights-section>. Acesso em: 23 maio 2024.

CONCEIÇÃO, Silvana Cristina Alves et al. Embalagens inclusivas: um estudo sobre pessoas com deficiência visul. *Iniciação Científica*, [s. l], v. 5, n. 1, p. 67-78, fev. 2021.

Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2015. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2015. Brasil. Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015, [s. l], p. 01-01, 06 jul. 2015. Anual. Disponível em: [leis13146-6-julho-2015-781174-norma-Atualizada-pl.pdf](http://leis13146-6-julho-2015-781174-norma-Atualizada-pl.pdf) (camara.leg.br). Acesso em: 30 mar. 2024.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019. 173 p. Disponível em: [Microsoft Word - 13259802-Como-Elaborar-Projetos-de-Pesquisa-ANTONIO-CARLOS-GIL-Editora-Atlas](https://www.unesp.br/leitor/13259802-Como-Elaborar-Projetos-de-Pesquisa-ANTONIO-CARLOS-GIL-Editora-Atlas) (unesp.br). Acesso em: 31 mar. 2024.

GOODE, William J.; HATT, Paul K. A entrevista. In: GOODE, William J.; HATT, Paul K. Métodos de pesquisa social. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1969. p. 237-267.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA: pessoas com deficiência visual no brasil. *Pessoas Com Deficiência Visual no Brasil*, Rio de Janeiro, v. 1,

n. 47, p. 16.32, jan. 2022. Disponível em: Pessoas com Deficiência visual no Brasil. Acesso em: 31 mar. 2024.

LBI, Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa Com Deficiência - 12 f. TCC (Graduação) - Curso de Fonoaudiologia, Univag, Várzea Grande-Mt, 2023. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: 15 set. 2023.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Pesquisa Bibliográfica. In: MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de Pesquisa. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018. Cap. 3. p. 63.74. Atlas, 2018. Cap. 3. p. 63.74. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597013535/>. Acesso em: 31 mar. 2024. Acesso em: 31 mar. 2024. Acesso em: 31 mar. 2024.

NAKA, Bruno Afonso Hayaki. MODELO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS PARA UMA EMPRESA DE ARTEFATOS DE ALUMÍNIO. 2015. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2015. Disponível em: [https://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5724/1/PB\\_DAMEC\\_2015\\_2\\_9.pdf](https://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5724/1/PB_DAMEC_2015_2_9.pdf). Acesso em: 31 mar. 2024.

NICOLAIEWSKY, Clarissa de Arruda; CORREA, Jane. Escrita ortográfica e revisão de texto em Braille: uma história de reconstrução de paradigmas sobre o aprender. Cadernos Cedes, [S.L.], v. 28, n. 75, p. 229.244, ago. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s010132622008000200006>. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/250024748\\_Escrita\\_ortografica\\_e\\_revisao\\_de\\_texto\\_em\\_Braille\\_uma\\_historia\\_de\\_reconstrucao\\_de\\_paradigmas\\_sobre\\_o\\_aprender](https://www.researchgate.net/publication/250024748_Escrita_ortografica_e_revisao_de_texto_em_Braille_uma_historia_de_reconstrucao_de_paradigmas_sobre_o_aprender). Acesso em: 30 mar. 2024.

3745

PINHEIRO, Tennyson; ALT, Luis. Design thinking Brasil: empatia, colaboração e experimentação para pessoas, negócios e sociedade. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017. p. 1-48.