

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

GUSTAVO COSTA CARVALHO

Aspectos da Ergonomia Cognitiva encontrados na padronização do layout de
relatórios no Power BI

São Carlos

2021

Gustavo Costa Carvalho

Aspectos da Ergonomia Cognitiva encontrados na padronização do layout de
relatórios no Power BI

Monografia apresentada ao curso de Engenharia de Materiais e Manufatura, da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro de Materiais e Manufatura.

Discente: Gustavo Costa Carvalho

Orientador: Prof. Dr. Carina Campese

São Carlos

2021

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

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

C331a Carvalho, Gustavo Costa
Aspectos da Ergonomia Cognitiva encontrados na
padronização do layout de relatórios no Power BI /
Gustavo Costa Carvalho; orientadora Carina Campese. São
Carlos, 2021.

Monografia (Graduação em Engenharia de Materiais
e Manufatura) -- Escola de Engenharia de São Carlos da
Universidade de São Paulo, 2021.

1. Ergonomia Cognitiva. 2. Business Intelligence.
3. Power BI. 4. Padronização. 5. Relatórios. I. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidato: Gustavo Costa Carvalho
Título do TCC: Aspectos da Ergonomia Cognitiva encontrados na padronização do layout de relatórios no Power BI
Data de defesa: 15/07/2021

Comissão Julgadora	Resultado
Pesquisador Carina Campese (orientador)	APROVADO
Instituição: EESC - SEP	
Professor Doutor Janaina Mascarenhas	APROVADO
Instituição: EESC - SEP	
Especialista Adriana Hofmann Trevisan	APROVADO
Instituição: EESC - SEP	

Presidente da Banca: **Pesquisador Carina Campese**

Carina Campese

(assinatura)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer à minha família, que sem o suporte e apoio deles nada disso seria possível.

Gostaria de agradecer aos meus amigos e colegas, principalmente do grupo habibs em dobro e à família RepIranha que trouxe o sentimento de irmandade para dentro da faculdade.

E por fim, gostaria de agradecer à Universidade de São Paulo e à minha orientadora Carina Campese, por todo o suporte e atenção para que este trabalho fosse possível.

EPÍGRAFE

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

José de Alencar

RESUMO

CARVALHO, G.C. **Aspectos da Ergonomia Cognitiva encontrados na padronização do layout de relatórios no Power BI.** 2021. Monografia (Trabalho de Conclusão) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2021.

Devido à crescente competitividade das empresas no mercado atual, está sendo buscado através do Business Intelligence e das ferramentas que auxiliam essa área, obter informações de maneira fácil e assertiva para a tomada de decisão sobre o futuro da empresa. Assim, cada detalhe tem grande importância na leitura dos dados nos relatórios desenvolvidos no Power BI. A ergonomia cognitiva pode ajudar nessa atividade, facilitando na incorporação e interpretação de dados. Dessa forma, esse trabalho teve por objetivo identificar aspectos da teoria de Ergonomia Cognitiva que auxiliam a interação entre homem e as interfaces tecnológicas nos relatórios de Power BI estudados. Para tal, foi realizada uma pesquisa bibliográfica e um estudo de caso, onde foram realizadas entrevistas com usuários e desenvolvedores dos relatórios que trabalham com a ferramenta, para compreender de fato, como a padronização do layout auxiliou no manuseio dos dados, no desenvolvimento de novos relatórios e na facilidade da interpretação por parte dos usuários. Após as entrevistas e estudo da teoria, conclui-se que ter relatórios padronizados é muito positivo, e ainda que tais relatórios atendem a vários aspectos da teoria de ergonomia cognitiva, auxiliando na compreensão de interfaces tecnológicas. Outro aspecto positivo levantado foi que, com a padronização e a aplicação dos critérios cognitivos, as dúvidas por parte dos usuários diminuíram e esses sentiram maior facilidade ao manusear e ao interpretar as informações dos relatórios desenvolvidos com a ferramenta da Microsoft Power BI.

Palavras-chave: Ergonomia Cognitiva. Business Intelligence. Power BI. Padronização. Relatórios.

ABSTRACT

CARVALHO, G.C. Cognitive Ergonomic aspects found in standardized reports made by using Power BI. 2021. Monograph (Conclusion work) – São Carlos School of Engineering, University of São Paulo, 2020.

Due to the ever-increasing competitiveness of companies in the current scenario, it has been sought through the Business Intelligence and its tools, to obtain easily and assertive information that help to make decisions about the company's future. Thus, each detail has a big importance to read the Power BI reports data. The cognitive ergonomics can help in this activity, facilitating the incorporation and interpretation of data. Thus, this work aimed to identify aspects of the Cognitive Ergonomics theory that help the interaction between man and technological interfaces in the Power BI reports studied. To find these aspects and connect them with the report's layout, was sought in theory and applied an interview with users and developers of this report, to comprehend, how this standardized layout helps them, developing new reports and reading data. After this interview and the connection with the aspects found in theory, the conclusion is that the results were great, because the standardized reports matched with the cognitive ergonomic aspects that help users to comprehend the technology interfaces and consequently, the users doubt decreased and they feel better working and reading the information with these standardized reports made by using Power BI than before.

Keywords: Cognitive Ergonomics. Business Intelligence. Power BI. Standardized. Reports.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Interação Homem – Máquina – Ambiente	15
Figura 2 – Princípios Gestalt	18
Figura 3 – Quadrante Mágico para plataformas de BI	21
Figura 4 – Fluxo de Trabalho do Power BI	22
Figura 5 – Relatório no Power BI	23
Figura 6 – Relatório no Power BI	23
Figura 7 – Metodologia seguida nessa pesquisa	25
Figura 8 – Mudança do layout do relatório	27
Figura 9 – Respostas sobre meio de utilização intuitivo	31
Figura 10 – Clareza da informação	32
Figura 11 – Satisfação dos usuários	33
Figura 12 – Layout do relatório.....	34
Figura 13 – Layout do relatório.....	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivo	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 Ergonomia.....	13
2.1.1 Ergonomia Cognitiva	14
2.2 Business Intelligence	18
2.2.1 Power BI.....	21
3. METODOLOGIA.....	25
3.1 Fase 1: Revisão da Literatura.....	26
3.2 Fase 2: Estudo de Caso	26
3.3 Fase 3: Verificação dos benefícios	27
4. RESULTADOS	29
4.1 Feedback dos usuários e desenvolvedores do novo layout dos relatórios	29
4.1.1 Feedback dos desenvolvedores	29
4.1.2 Feedback dos usuários.....	30
4.2 Aspectos teóricos da ergonomia cognitiva (Scapin) identificados nos relatórios	33
4.3 Aspectos teóricos da ergonomia cognitiva (Gestalt) identificados nos relatórios	36
5. CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS	40
APÊNDICE A – Protocolo de perguntas: relatórios no Power BI – Usuários.....	42
APÊNDICE B – Protocolo de perguntas: relatórios no Power BI - Desenvolvedores	43

1. INTRODUÇÃO

A Ergonomia pode ser classificada como o estudo da adaptação do trabalho ao homem (Iida, 2005). Portanto, pode-se dizer que historicamente a evolução da Ergonomia tem sido construída através das transformações que as atividades humanas foram sofrendo ao longo dos anos (Abrahão et al., 2005). A Ergonomia subdivide-se em três vertentes (física, organizacional e cognitiva), e são utilizadas em diversas empresas, inclusive em setores de tecnologia da informação, como o Business Intelligence.

Assim, a introdução da informática ao cotidiano dos trabalhadores das diversas empresas no mundo, mostrou que a Ergonomia terá um papel importante ao elaborar estudos teóricos e práticos que serão utilizados aos trabalhos informatizados e seu respectivo impacto aos usuários (Abrahão et al., 2005).

Dentro de Ergonomia, encontra-se uma vertente que trata da interação entre homem e máquina, a Ergonomia Cognitiva. Esta vertente estuda os processos mentais na interação homem-máquina, como a percepção, memória e coordenação motora (Iida, 2005). A partir disso e do fato que a área de Business Intelligence está cada vez mais presente nas empresas, que tem como escopo o processo de coleta, armazenamento e análise de um volume alto de dados, para que os tomadores de decisões dentro das empresas possam seguir um caminho através de um alto nível de detalhamento de dados (Nogueira & Borges, 2019).

Foi proposto então, por Scapin no ano de 1986, alguns critérios ergonômicos que podem ser utilizados na concepção de interfaces para que sejam bem interpretadas pelos usuários, como padronização, concisão, gestão de erros, entre outros. Dados estes critérios para se adequar de maneira eficiente a interação entre homem e computador, a empresa de logística de transportes estudada passou por um processo de homogeneização dos sistemas de informação, como os ERPs (Enterprise Resource Planning). Assim, a equipe de desenvolvimento de relatórios no software Power BI observou que a padronização dos relatórios seria um fator importante para que a visualização de dados e a facilidade de interação entre os usuários e a interface do relatório ocorra de maneira eficaz.

A importância de um estudo como esse, além de servir como bagagem para mais aspectos teóricos da ergonomia aplicados em um ambiente prático, é facilitar a leitura e interpretação dos dados por parte dos usuários através de uma padronização do layout e

vinculando aspectos ergonômicos encontrados na teoria. Essa facilidade de leitura e interpretação pode contribuir para um aumento efetivo das tomadas de decisões que são vistas nos mercados atuais, onde a competitividade está crescente e, assim, qualquer fator que leve a uma vantagem pode ser um fator diferencial para a lucratividade da empresa ou até mesmo a prevenção de despesas.

1.1 Objetivo

O estudo em questão tem como objetivo identificar os pontos de Ergonomia Cognitiva encontrados na padronização do layout no software Power BI em uma empresa de logística de transportes, agregando informações a um tema que pode vir a fazer diferença no processo de decisão das empresas, melhorando seus resultados e atuação dos funcionários, vinculado à um estudo teórico.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O estudo baseia-se no entendimento de aspectos da Ergonomia Cognitiva aplicados na padronização do layout de relatórios desenvolvidos no Power BI. Com isso, nesse tópico serão apresentados os conceitos que são necessários para obter entendimento do tema e assim adequar corretamente os resultados obtidos na pesquisa. Ao buscar a relação entre as interfaces dos softwares com os trabalhadores que utilizam destes artifícios, a Ergonomia Cognitiva buscou pontuar aspectos teóricos que ajudam neste relacionamento entre homem e máquina. Atrelado a essa relação e ao desenvolvimento tecnológico dentro das empresas, será discutido nessa sessão o fator pelo qual as equipes de Business Intelligence buscam melhorar o alcance aos mais diversos tipos de informações, como o software Power BI, que é um dos softwares que mais contemplam aspectos que são necessários em softwares de tecnologia da informação, e que hoje podem se adequar ao cotidiano dos tomadores de decisões.

2.1 Ergonomia

Ergonomia pode ser definida como o estudo de adaptabilidade entre o trabalho e o ser humano, envolvendo todos os parâmetros que envolvem a atividade humana com uma situação de produção de bens e serviços (Iida, 2005). O termo Ergonomia foi utilizado pela primeira vez por volta do século XIX, quando um biólogo polonês chamado Wojciech Jastrzębowski o citou em um dos seus artigos (Iida, 2005). Desde então, a ergonomia vem ganhando um papel importante na sociedade, onde aos poucos, foi observando a importância do tema para o desenvolvimento de melhores condições de trabalho envolvendo a saúde do ser humano.

Assim, foi após a Segunda Guerra Mundial, período no qual iniciava-se a Terceira Revolução Industrial, que se alterou o modo como se via a produção de bens, conseqüentemente alterando as condições de trabalho das pessoas. Este período foi conhecido como Revolução Técnico Científica Informacional, onde a tecnologia começou a tomar conta do dia a dia da sociedade, envolvendo questões de automatização da produção nas indústrias através de robôs, assumindo um papel de destaque no âmbito das indústrias (Sousa, 2021).

Neste contexto, a demanda cognitiva da época era enorme, pois nunca se havia visto uma evolução tecnológica desta intensidade. Assim, o engenheiro K. F. H. Murrell, por volta de 1949, iniciou estudos dirigidos ao tema e realizou o reconhecimento desta disciplina, desenvolvendo a primeira associação nacional de Ergonomia. A associação reuniu especialistas de diversas áreas do conhecimento, como fisiologistas, psicólogos e engenheiros, mostrando a

importância da adaptação do trabalho ao homem, dando início a aplicação do tema no dia a dia do trabalhador com uma maior intensidade (Abrantes, 2011).

A Ergonomia por si só, engloba diversas subáreas específicas, podendo ser divididas em Ergonomia Física, Ergonomia Cognitiva e Ergonomia Organizacional. Quando se trata de Ergonomia Física, tem-se como característica aspectos relacionados com atividades físicas, como postura no trabalho, como são manuseados equipamentos e materiais, movimentos que são repetitivos, segurança do trabalho e de uma maneira geral a saúde do trabalhador (Iida, 2005).

De uma maneira onde se engloba aspectos mentais, pode-se definir a Ergonomia Cognitiva, que traz aspectos de interação entre homem e máquina, estresse, memória, raciocínio, entre outras características que envolvem o sistema neurológico em um ambiente de atividade (Iida, 2005).

Por fim, a Ergonomia Organizacional, que busca caracterizar aspectos como projetos de trabalho, planejamento de trabalhos em grupo e cooperativos, cultura organizacional da instituição e gestão da qualidade (Iida, 2005).

Com isso, se observa que a Ergonomia possui adaptações de acordo com as transformações que são vistas na atividade humana, desde todas as Revoluções e contextos históricos que trouxeram o modo que são vistas as atividades humanas na atualidade (Abrahão et al., 2005). Logo, com a introdução e utilização da informática em diversos setores das atividades do cotidiano, cabe a análise do impacto destas transformações cognitivas para os usuários de sistemas informatizados.

2.1.1 Ergonomia Cognitiva

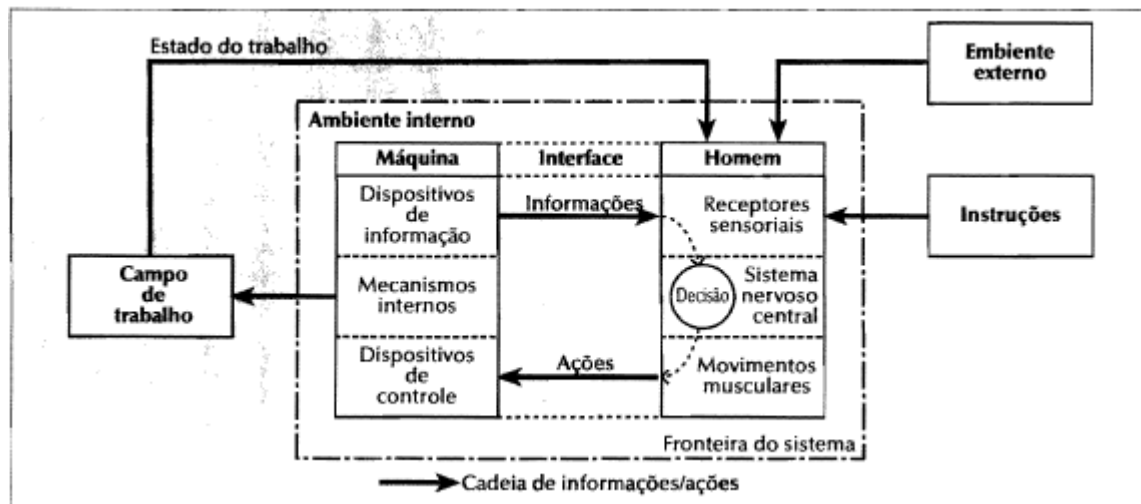
Uma das subdivisões da Ergonomia, a Ergonomia Cognitiva (Abrahão et al., 2005), tem como objetivo mostrar como se caracteriza os processos cognitivos dadas as situações em que se solucionam problemas nos diferentes níveis de dificuldade.

Os trabalhos apresentam uma crescente sofisticação, ainda mais ligada às interações com sistemas computacionais, onde deve-se manter o trabalhador sempre atento e tomando decisões, que está totalmente ligado à ergonomia cognitiva (Abrantes, 2011).

Em consequência, a Ergonomia representa um papel importante para os trabalhadores pois há necessidade de uma elevação de estudos teóricos e práticos que analisem os sistemas informatizados por si e também os impactos para os usuários (Abrahão et al., 2005). Como pode-se verificar na Figura 1, tem-se a máquina como os dispositivos de informação, onde se

considera o sistema de informação nas empresas, que em seguida observa-se a interface que chega até o homem, logo a informação será processada e em seguida passará pelo processo de decisão. Assim, percebe-se a importância de uma interface que seja de fácil interpretação por parte do usuário para que as decisões sejam tomadas de maneira rápida, fácil e eficaz.

Figura 1. Interação Homem – Máquina - Ambiente



Fonte: Iida, 2005.

Portanto, observa-se que a Ergonomia Cognitiva, ao tratar da interação entre homem e máquinas, visa um meio para ilustrar um objetivo que é executado através dos interesses dos usuários (Silva et al., 2015). Dessa forma a ergonomia adapta os sistemas e suas interfaces às características dos usuários finais e às exigências técnicas das tarefas para que ocorra uma melhora na interação, no conforto, na satisfação do usuário final (Lima, 2003), e na eficiência do trabalho realizado (Ferreira, 2008).

A fim de categorizar os critérios ergonômicos na concepção de interfaces, foram propostas as seguintes categorias (Scapin, 1986):

- **Compatibilidade:** a interface desenvolvida necessita falar a linguagem do usuário, seja com palavras, frases ou definições que são conhecidas pelo usuário. Pode-se tratar como uma compatibilidade com o mundo real.
- **Homogeneidade:** trata-se de padronizar as interfaces para que o usuário não encontre surpresas ao interagir com o sistema, não adivinhar que as diferentes situações encontradas possuem o mesmo significado.

- **Concisão:** trata-se de se resumir ao essencial, ou seja, utilizar poucos recursos para exprimir as ideias e as informações que a interface desenvolvida tem como objetivo mostrar.
- **Flexibilidade:** permitir que a utilização por parte de usuários experientes seja facilitada através de atalhos, usuários iniciantes podem interagir com facilidade e se tornar peritos.
- **Orientação e Feedback:** dar um conhecimento ou prover informação aos usuários dos efeitos de cada ação tomada tem sobre a interface do sistema desenvolvido.
- **Carga de informação:** qualquer informação que seja irrelevante para o propósito da interface desenvolvida, irá competir com as informações relevantes para o usuário e assim, diminuir a sua visibilidade relativa.
- **Controle explícito:** usualmente os usuários cometem erros e fazem escolhas por enganos em algumas funções do sistema, com isso, há necessidade de o sistema possuir saídas deste estado indesejado sem muitos prolongamentos.
- **Gestão de erros:** formas de expressar os erros, como através de mensagens, devem ser mostradas com uma linguagem clara, indicando o problema e mostrando o caminho da solução para o usuário.

2.1.1.1 Gestalt

Com um livro lançado em 1951, Fritz Perls deu início aos estudos direcionados a área e à nomenclatura Gestalt, que serviu de base para algumas de suas reflexões. Assim, como apontado por (Miranda, 2003), Gestalt não é necessariamente vista como uma forma de terapia a qual é vista comumente, num consultório especializado, mas sim ultrapassa este limite e se mostra como um modo de viver ou uma forma de visualizar o mundo de uma maneira diferente.

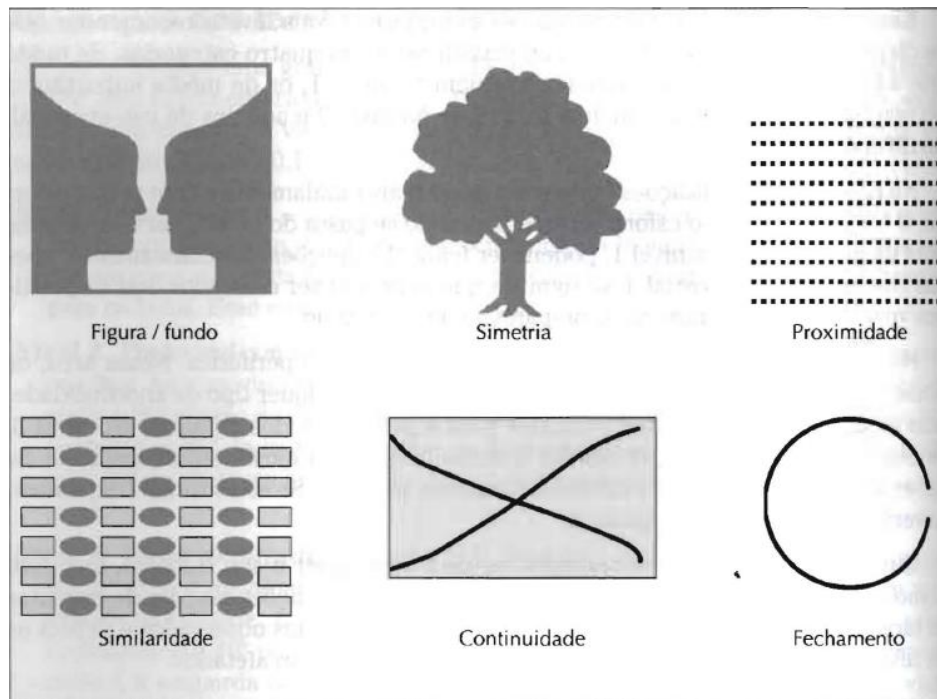
Pode-se considerar então, segundo Payá (2017), que Gestalt pode servir de base na atuação do psicólogo organizacional ao adequar situações vividas no dia a dia do trabalho com a saúde mental dos trabalhadores.

De uma maneira geral, os indivíduos tendem a visualizar e entender de acordo com a realidade que foi vivida por cada um. Assim, uma mesma imagem pode ser interpretada de diversas formas diferentes de acordo com o que cada indivíduo contextualiza com o que foi vivido (Santos & Cruz, 2020).

Vale ressaltar alguns princípios de Gestalt que foram pontuados para orientar desenvolvedores em arranjos gráficos como podemos observar na Figura 2. Esses princípios são:

- **Similaridade:** figuras similares tendem a se mostrar participantes de um mesmo contexto ou grupo e assim se mostra com funções parecidas (Iida, 2015). Como exemplo, pode-se ressaltar diversos elementos que quando combinados entre si podem caracterizar similaridade, são eles: pontos, linhas, planos, volumes, cores e outros (Gomes, 2000);
- **Continuidade:** ao posicionar elementos de alguma forma constante, seja como linha ou em curvas, podem se mostrar mais relacionados do que em relação a descontinuidades (Iida, 2015). Ou seja, é a tendência dos elementos em se acompanhar, para que assim, permitam a boa continuidade dos elementos utilizados no objeto (Gomes, 2000);
- **Fechamento:** esse princípio adequa a forma pela qual utilizamos nossa memória para realizar a conversão de imagens ou objetos complexos em formas mais simples (Iida, 2015). Vale ressaltar que esse princípio de fechamento sensorial é diferente do fechamento físico que se caracteriza pelo contorno dos elementos dos objetos, o que caracteriza a maioria dos objetos e formas (Gomes, 2000);
- **Figura-fundo:** esse tópico adequa que a forma de percepção entre objetos e aspectos visuais, tende-se a colocar esses aspectos à frente ou ao fundo (Iida, 2015). Há possibilidade de estabelecer certos níveis de segregação, como por exemplo, identificar apenas as unidades principais de um conjunto com maior complexidade (Gomes, 2000);
- **Simetria:** a simetria ou unificação da forma tem como aspecto principal a semelhança dos estímulos produzidos pelo campo visual ou pelo objeto (Gomes, 2000). Quando há uma divisão entre os princípios já citados, como por exemplo, proximidade, similaridade, continuidade e fechamento em um mesmo objeto, pode-se dizer que se encontra uma unificação perfeita (Mendes, 2020).
- **Proximidade ou pregnância:** esse princípio tende a mostrar que as figuras que estão mais próximas tendem a se relacionar mais do que quando estão distantes. De certa forma, a proximidade e a semelhança podem agir em conjunto, e assim, se reforçam para constituírem unidades ou formas (Gomes, 2000). A pregnância está vinculada também à facilidade com que identificamos e/ou compreendemos visualmente alguma figura ou objeto (Mendes, 2020).

Figura 2. Princípios Gestalt



Fonte: Iida, 2005.

Levando em consideração tais princípios, pode-se adequar corretamente alguns deles em desenvolvimentos de ferramentas que são utilizadas no dia a dia de diversos usuários para assegurar que as interfaces estão seguindo com o objetivo primeiramente proposto, que é mostrar de forma clara e fácil os resumos gráficos de um grande contingente de dados (Aela.io, 2020).

2.2 Business Intelligence

Primeiramente o termo Business Intelligence (BI), foi utilizado por um pesquisador do Gartner Group, chamado Howard Dressner, que utilizou o termo para descrever conceitos e métodos que auxiliam na tomada de decisões de negócios utilizando fontes de dados reais para alavancar os negócios (Negash & Gray, 1989).

Com a competitividade dos mercados atuais, é cada vez mais nítido que cada detalhe é importante quando se trata da definição do lucro e prejuízo de uma empresa. Cada decisão que não é tomada da maneira correta traz consequências insatisfatórias para a empresa, assim como decisões que são tomadas da melhor maneira possível, pode trazer múltiplos benefícios para a empresa. Assim, a utilização do maior número de argumentos possíveis é fundamental para a tomada de decisão visando minimizar erros (Botelho & Razzolini Filho, 2014).

Mostra-se assim, que a informação pode trazer mais benefícios para os tomadores de decisão de uma corporação quando comparamos aos dados em si, sem nenhum tratamento. Por mais que seja evidente que os benefícios de obter uma área de Business Intelligence em uma organização, sabe-se também que algumas das vezes, as empresas não alcançam sucesso na implementação desta área devido a alguns empecilhos encontrados ao longo do caminho (Carvalho, 2019). Dentre as dificuldades mais comuns, vale ressaltar as que são encontradas no ambiente interno da organização, que podem possuir barreiras culturais, má qualidade dos dados ou até mesmo a falta de dados, também a utilização de ferramentas de BI que não foi escolhida da maneira correta (Carvalho, 2019).

A fim de mitigar essas dificuldades, as ferramentas que são utilizadas para análise de BI, são caracterizadas pela simplicidade ao ser utilizada, buscando gerar informações através de aspectos visuais dos dados sem a necessidade de algum especialista na área de tecnologia da informação para traduzi-las (Nogueira & Borges, 2019).

Um grupo chamado Gartner Group buscou mensurar e ranquear as plataformas de BI que são utilizadas hoje em dia através de 15 competências que foram consideradas críticas para se mensurar (Howson et al., 2019). São elas:

1. Administração, segurança e arquitetura: Capacidades que permitem a segurança da plataforma, administração por parte dos usuários, alta disponibilidade e recuperação de imprevistos.
2. Nuvem BI: Capacidade de desenvolvimento, implementação e gerenciamento analítico das aplicações em nuvem.
3. Ingestão e conectividade de fonte de dados: Permitir que os usuários conectem dados estruturados e não estruturados contidos em diversas plataformas de armazenamento.
4. Gerenciamento de MetaData: Ferramentas que permitem alavancar um modelo e metadados, como centralização de indicadores de performance (KPI) e demais métricas.
5. Opções de carregamento e armazenamento de dados: Possibilidades de acessos, integração, transformação e carregamento de dados dentro de um equipamento de performance capaz também de gerenciar dados e carregamentos programados.
6. Preparação de dados: Aplicações para combinar dados de fontes diferentes e criação de modelos analíticos como medidas, grupos e hierarquias.
7. Escalabilidade e complexidade dos modelos de dados: A forma como a ferramenta se dá com altos volumes de dados, modelos complexos de dados, otimização de performance e larga implementação pelo usuário.

8. Análise avançada para cientistas de dados: Fácil acesso para análise avançada disponível na plataforma, além de capacidade de importação e integração de modelos desenvolvidos externamente.
9. Dashboards analíticos: Habilidade de criar dashboards altamente interativos e exploração do conteúdo visual e análises geográficas.
10. Visual interativo: Permitir a visualização de dados das mais diferentes formas, como gráficos de pizza, barras, adequação de mapas, entre outros.
11. Descoberta de dados: Procura automática, visualizar procuras importantes como correlações, exceções, agrupamentos e previsão de dados.
12. Exploração e autoria móvel: Permitir que as organizações desenvolvam e entregarem conteúdos em dispositivos móveis num modo interativo.
13. Introdução de conteúdos analíticos: Incluir recursos para o desenvolvimento de software com interfaces de programação de aplicações e suporte para padrões abertos para criar e modificar conteúdo analítico, visualizações e aplicações, permitindo assim o processo de negócios em um aplicativo.
14. Publicação, compartilhamento e colaboração nos conteúdos analíticos: Permitir a publicação, implantação e operacionalizar conteúdos analíticos através de vários modos de distribuição.
15. Facilidade na utilização, visuais atrativos e integração com o fluxo de trabalho: Facilidade de administrar e implantar a plataforma, criação de conteúdos e interagir com os conteúdos dos relatórios.

Através das competências apresentadas, o grupo Gartner desenvolveu o *magic quadrant* (quadrante mágico) visto na Figura 3 que procurou ranquear de forma democrática as plataformas que hoje são utilizadas nas mais diversas empresas ao redor do planeta (Howson et al., 2019).

Figura 3. Quadrante Mágico para plataformas de BI



Fonte: Howson et al. (2019)

Segundo apuração realizada pelo grupo Gartner, e visto na Figura 3, observa-se que as plataformas que lideram na pesquisa, são Microsoft Power BI e Tableau. Mostrando que a utilização destas plataformas são frequentemente vistas nas grandes empresas que possuem o setor de Business Intelligence em sua estrutura.

2.2.1 Power BI

Um dos principais softwares que auxiliam no tratamento e na facilitação das visualizações de dados para tomada de decisão da equipe de negócios das empresas, o Power BI aparece cada vez mais nas empresas. A empresa de logística de transportes em questão possui uma equipe qualificada no tema, que utiliza fonte de dados de Excel e ERPs (sistema integrado de gestão empresarial) para mostrar de maneira mais rápida e fácil inúmeros KPI (indicador de performance).

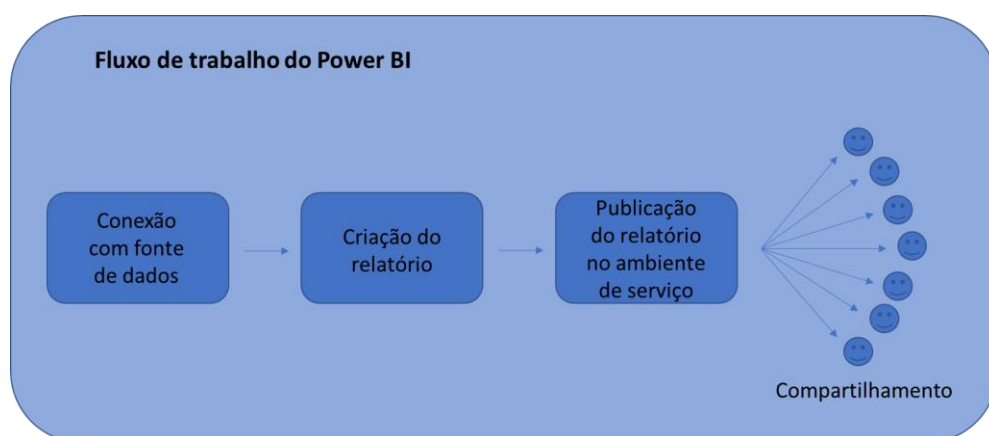
O Power BI possui três principais elementos, que são (Microsoft, 2021):

- Um aplicativo de desktop, chamado Power BI Desktop: é um aplicativo que permite que o usuário conecte seus dados, transforme-os de uma maneira com que eles sejam facilmente visualizados utilizando os diversos aspectos visuais que o aplicativo trás, como gráficos, mapas de calor, tabelas e matrizes até que seja compartilhado com os usuários finais (Microsoft, 2021);
- Serviço do Power BI, que é um serviço SaaS, ou seja, software como serviço: onde os dashboards auxiliam no controle de ritmo dos negócios de maneira simplificada (Microsoft, 2021);
- Aplicativos para dispositivos móveis, como Windows, iOS e Android.

Dessa maneira, os três pontos citados mostram que, o *software* em questão, foi desenvolvido para que seja criado, compartilhado e trazer *insights* de maneira mais eficiente e de fácil visualização.

Logo, para que seja compartilhado ao usuário, o Power BI possui um fluxo de trabalho como vemos na Figura 4, ou seja, um caminho para que a informação alcance o usuário. Primeiramente ocorre a conexão com a fonte de dados que será utilizada nos visuais, após a fase de conexão de dados, ocorre a fase de criação do relatório, onde serão adicionados os elementos visuais (gráficos e tabelas). Em seguida, o relatório é publicado em um ambiente de serviço para que assim, seja feito o compartilhamento com diversos usuários da empresa (Microsoft, 2021).

Figura 4. Fluxo de Trabalho do Power BI

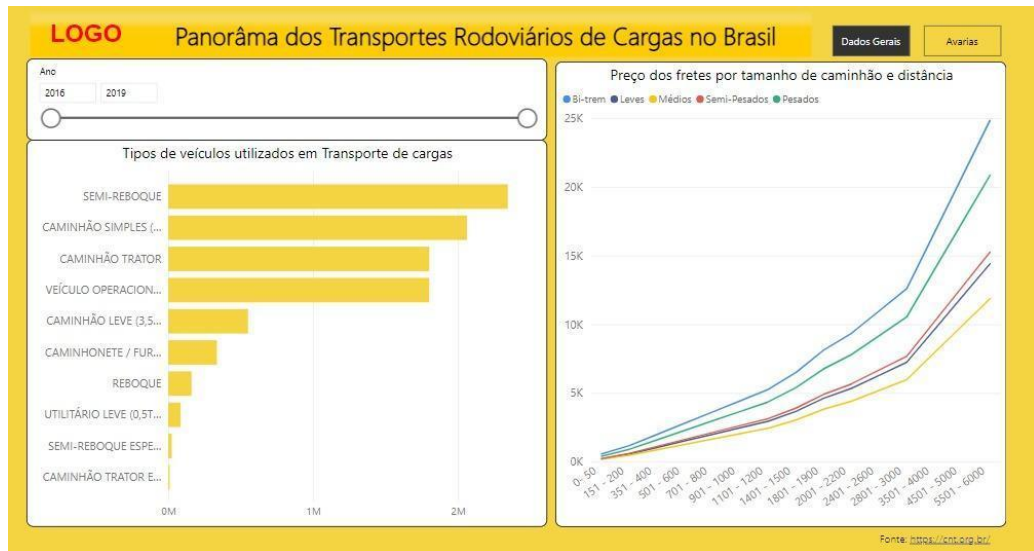


Fonte: Do Autor.

Ao passo que se conhece o fluxo de trabalho de um relatório no software Power BI, a empresa em questão, possui alguns relatórios que possuem layouts que podem ser observados

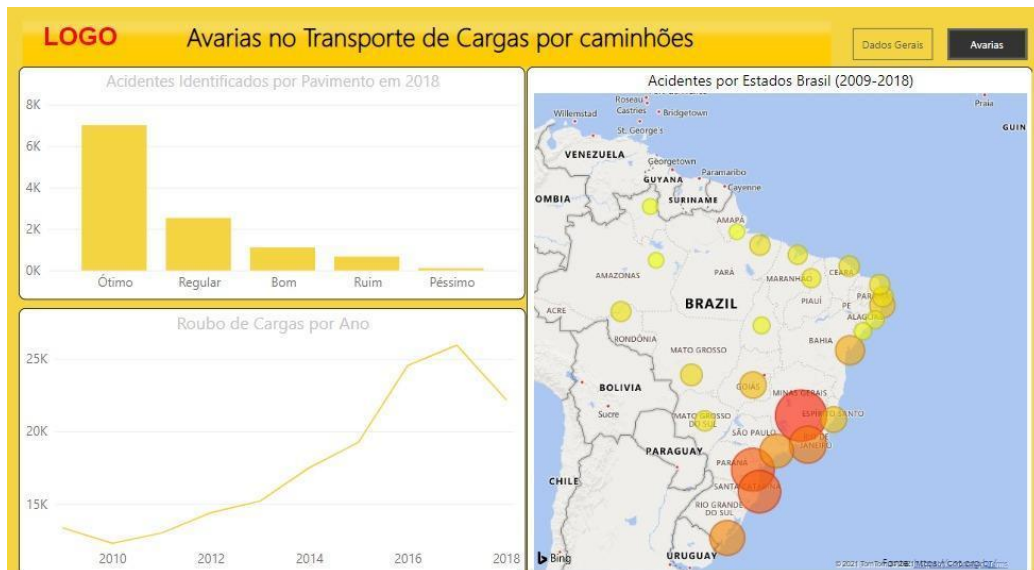
nas Figuras 5 e 6. Importante ressaltar que os dados utilizados nos gráficos das interfaces são ilustrativos e buscados de fontes públicas de informação.

Figura 5. Relatório no Power BI



Fonte: Do Autor.

Figura 6. Relatório no Power BI



Fonte: Do Autor

Vale ressaltar alguns pontos neste relatório, onde as cores dos títulos dos gráficos são de difícil visualização, os botões de mudança de página são encontrados no canto superior direito das Figuras 5 e 6, porém não possuem um lugar específico para se localizar, assim, cada

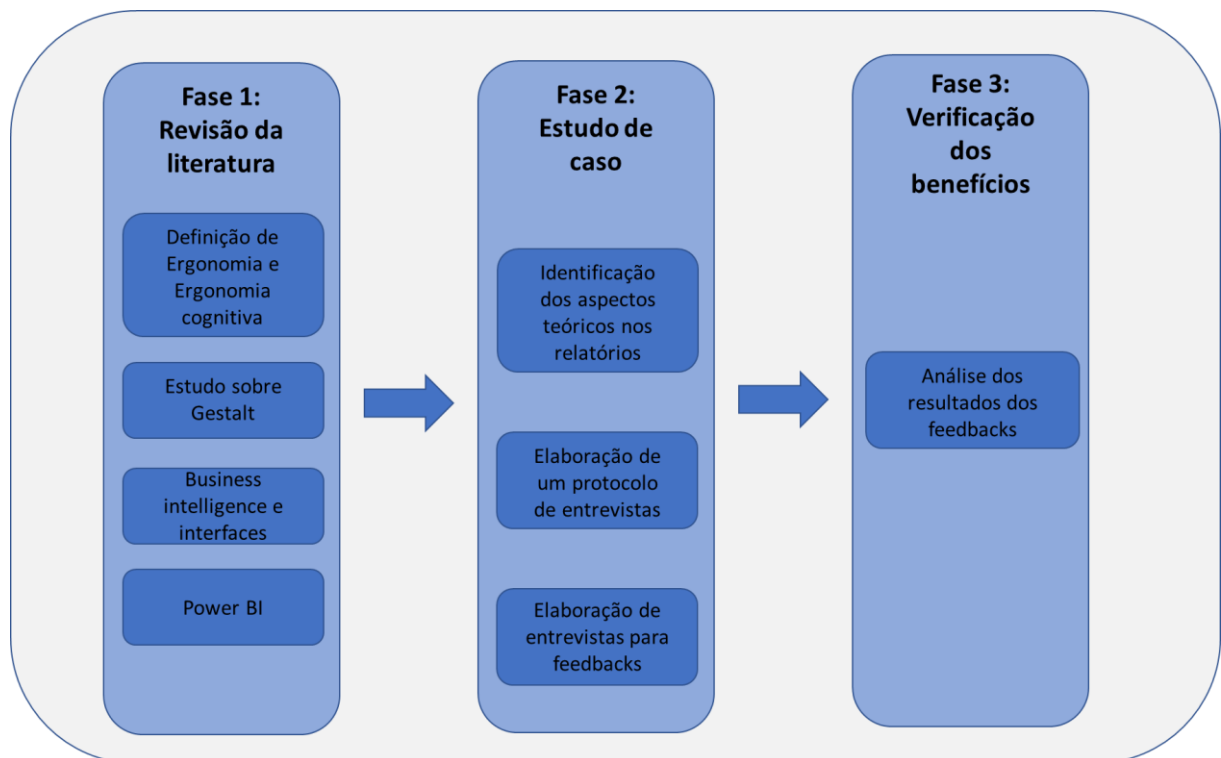
relatório pode possuir um local em que esses botões se encontram, dificultando a utilização por parte dos usuários.

Outro ponto que pode ser observado no relatório em questão está na quantidade de filtros que ajudam na visualização de dados de acordo com as categorias utilizadas em cada gráfico.

3. METODOLOGIA

A fim de identificar os aspectos da ergonomia cognitiva encontrados na mudança de layout dos relatórios no software Power BI em uma empresa de logística de transportes, se dividiu este trabalho em 3 grandes fases ilustrado na Figura 7, que englobam uma primeira fase de estudo e revisão de literatura sobre os temas em questão. Uma segunda fase em que ocorre o estudo de caso, com a alteração do layout, identificação dos aspectos da teoria e aplicação de formulário para entender as melhorias vistas por parte dos desenvolvedores e por parte dos usuários. A terceira e última fase, se observa a verificação final dos benefícios vistos na alteração do layout, em que os usuários já realizaram o feedback e os pontos de ergonomia cognitiva foram identificados.

Figura 7. Metodologia seguida nessa pesquisa



Fonte: Do Autor.

3.1 Fase 1: Revisão da Literatura

A fase 1 do trabalho, cujos resultados encontram-se no tópico 2, se caracterizou em dar início à compreensão dos temas que são utilizados. Para isso, foram utilizadas as seguintes plataformas de banco de dados online:

1. Google Acadêmico ou *Google Scholar*, que fornece inúmeras teses e artigos científicos;
2. bibliotecas online de Universidades, como USP e UNICAMP;
3. *Web of Science*.

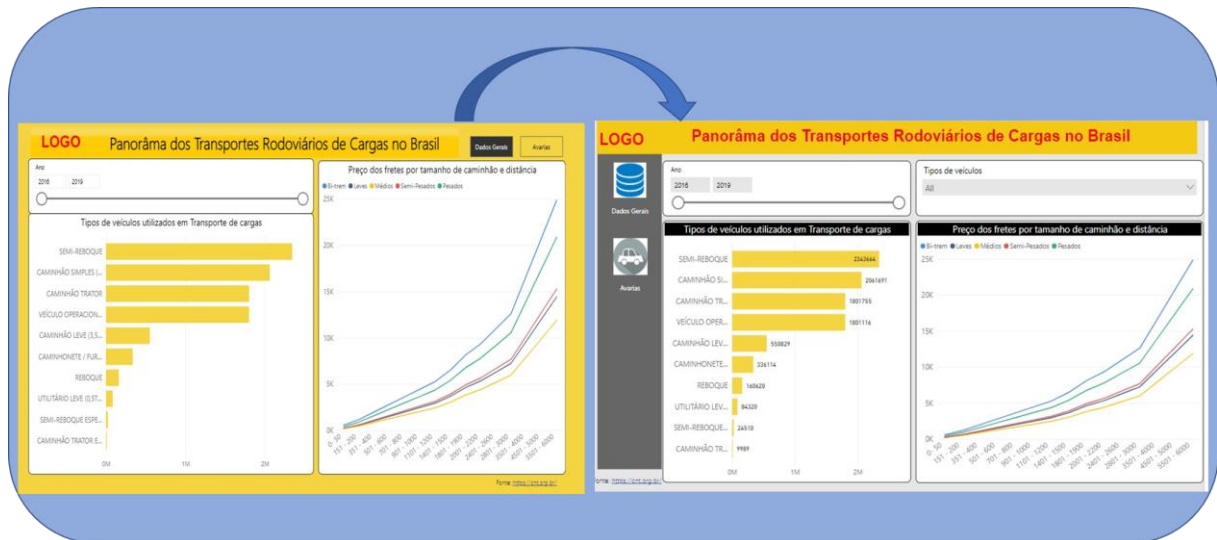
Para tanto, foram utilizadas as palavras-chave: “Ergonomia”, “Ergonomics”, “Ergonomia Cognitiva”, “Cognitive Ergonomics”, “Gestalt”, “PowerBI”, “Business Intelligence”, “BI”. Ao passo que os artigos foram sendo analisados, foi possível desenvolver uma revisão literária dos principais temas tratados no trabalho.

3.2 Fase 2: Estudo de Caso

Após compreender todos os tópicos que foram tratados, coube identificar quais parâmetros da teoria são aplicados ao novo layout de relatórios padronizados e mais intuitivos da empresa. Para guiar essa identificação, foi aplicado um estudo de caso em uma empresa da área de serviços de transportes (terrestre e aéreo) e *warehouses* (supply chain), com serviços nacionais e internacionais. Fundada em 1969, possui cerca de 6500 escritórios e mais de 120000 destinos espalhados por mais de 220 países, realizando cerca de 1,5 bilhão de envios por ano.

Quando se trata de Ergonomia Cognitiva, identifica-se também pontos de dificuldade entre a comunicação da interface da máquina e o usuário, e que isso para uma área de *Business Intelligence* é um ponto muito importante a se pensar. Logo, como visto no item 2.1.1, foi categorizado alguns critérios ergonômicos para a concepção de interfaces para que o nível de dificuldade na utilização seja diminuído. Portanto, coube à equipe de BI da empresa de logística de transportes identificar estes pontos e adequar à realidade da empresa, para que assim, ocorra uma maior eficácia na leitura dos dados. Dessa forma, no início de 2020 foi elaborado pela área de Business Intelligence da empresa de logística de transportes um novo layout de relatório, como pode ser observado na Figura 8. Tal layout começou a ser seguido para os relatórios que visam mostrar KPIs de parâmetros utilizados em negociações, acompanhamentos de entregas e eficiência da empresa.

Figura 8. Mudança do layout do relatório



Fonte: Do Autor.

De modo a identificar, na prática, quais benefícios foram alcançados com a mudança do layout dos relatórios, sob o ponto de vista dos usuários, foram realizadas entrevistas nos usuários e nos desenvolvedores dos relatórios. No total, 12 pessoas participaram da pesquisa, sendo 4 desenvolvedores e 8 usuários, dentre os usuários 3 possuem cargo de gerência e 5 de analistas. Para a entrevista, um protocolo foi desenvolvido para cada tipo de entrevistado (apêndice A e apêndice B), realizando 10 perguntas focadas para os usuários e 10 perguntas focadas para desenvolvedores, e as informações coletadas foram adequadas em um Google forms para auxiliar no armazenamento e organização das respectivas respostas. Cada uma das entrevistas levou cerca de 40 minutos para cada pessoa, assim com os procedimentos realizados e os usuários pôde-se obter um resultado assertivo sobre o tema.

Sendo assim, os aspectos que foram levados em consideração para vincular ao layout padronizado do relatório foram os de Scapin (1986). Trata-se de uma referência tradicional, clássica, e ainda que a ergonomia tenha passado por algumas alterações, esses aspectos listados conseguem mostrar, de fato, como pode-se considerar a relação entre as interfaces computacionais nos dias atuais com os trabalhadores das mais diversas áreas as quais utilizam sistemas computacionais como fonte de informação.

3.3 Fase 3: Verificação dos benefícios

Ao término da fase 2 do trabalho, foi realizada a análise dos resultados apurados nos formulários aplicados com os usuários. Os resultados foram analisados de forma qualitativa, ou

seja, foram analisadas as opiniões dos usuários, impressões causadas na padronização e os pontos de vista que os usuários possuem em relação ao tema.

Com a análise qualitativa consegue-se observar de maneira mais detalhada os pontos nos quais são as motivações ou atitudes utilizadas pelo usuário (Galvão Baptista & Bastos Cunha, 2005). Assim, após as entrevistas com os usuários e com os desenvolvedores, os dados foram coletados e pontuados em aspectos positivos e negativos, mensurando os benefícios que estão sendo refletidos no dia a dia do processo decisório da empresa.

4. RESULTADOS

Nesse tópico são apresentados todos os resultados obtidos na pesquisa. Primeiramente, foi adequado o resultado aplicado dos feedbacks pelos quais os usuários e desenvolvedores passaram para mostrar os pontos de vista sobre o novo layout. Em seguida, foi feita a adequação dos pontos de ergonomia cognitiva encontrados na padronização do layout dos relatórios desenvolvidos no Power BI.

4.1 Feedback dos usuários e desenvolvedores do novo layout dos relatórios

Para melhor entender o ponto de vista dos usuários e dos desenvolvedores sobre a padronização do layout dos relatórios, onde estão suas dores e onde algumas delas foram corrigidas ao aplicar a homogeneização dos layouts dos relatórios, foram aplicadas entrevistas com perguntas voltadas à usabilidade, quantidade de informação, facilidade no manuseio e adaptabilidade à nova realidade dos relatórios. As respostas obtidas foram organizadas nos subtópicos a seguir, divididas em desenvolvedores e usuários.

4.1.1 Feedback dos desenvolvedores

O primeiro ponto discutido foi sobre a dificuldade em desenvolver um relatório no Power BI. De uma maneira geral, analisou-se através das respostas que a maior dificuldade (3 entre 4 desenvolvedores) está no tratamento e análise de dados, pois há necessidade de adequar os dados com o pedido do solicitante e uma grande variedade de fontes de dados. Além disso, também há dificuldade por parte do solicitante ao encaminhar o pedido sem entender, de fato, qual o alcance da ferramenta de acordo com sua necessidade.

Ao entender as principais dificuldades em desenvolver um relatório, discutiu-se qual a dificuldade em implantar um relatório com layout padronizado. Nesse caso, as respostas não possuíram variações, todos os respondentes não encontram dificuldades nessa implantação pois adequou-se um padrão e assim, os próximos relatórios tornam-se mais fáceis de serem desenvolvidos, pois já está definido o modelo a qual as informações serão mostradas na ferramenta. Subsequente a este ponto, discutiu-se sobre a velocidade de desenvolvimento dos novos relatórios com o layout já pré-definido. Em relação a isso, os desenvolvedores trataram com devolutivas positivas pois ao tratar de um layout já definido, o ponto de atenção está focado ao tratar os dados e na visualização de dados, portanto a etapa de criação do layout não seria necessária, aumentando assim, a velocidade de desenvolvimento de novos relatórios.

Após tratar de assuntos no desenvolvimento da ferramenta, outro ponto tratado foi se o novo layout trouxe menos procura dos usuários para sanar dúvidas de usabilidade ou incoerências nos dados. O resultado da discussão foi que embora que os usuários ainda possuam certas dúvidas sobre os dados e questionem, houve uma diminuição nessa procura.

Houve também, a comparação dos layouts antigos com os novos. Vale ressaltar que os layouts antigos não eram padronizados, portanto cada relatório possuía uma característica diferente, o que o deixava desorganizado, confuso e com excesso de informações. Assim, os novos relatórios com layouts padronizados possuíram aceitação maior por parte dos usuários, facilidade maior ao manusear e ao interagir com as ferramentas fornecidas como botões de navegação, filtros e gráficos interativos.

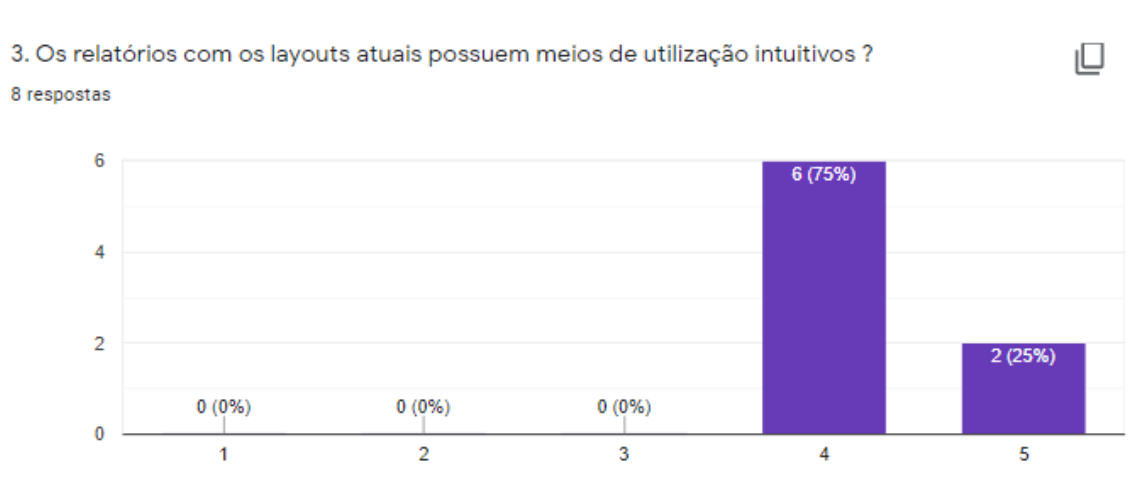
Por fim, discutiu-se como os relatórios chegam até os usuários e quem são os usuários que estão utilizando deste artifício. E de uma maneira geral, o usuário faz o pedido do acesso para os relatórios e eles são compartilhados via e-mail. Assim, o alcance destes relatórios é grande, abrangendo todos os setores da empresa, desde cargos mais baixos até o primeiro nível da hierarquia, que são os diretores.

4.1.2 Feedback dos usuários

Foi realizada uma discussão com os usuários sobre como está o andamento da utilização desse novo layout padronizado e entender se de fato auxiliou o manuseio e interação com a interface da ferramenta.

Começou-se a discussão tratando de como está sendo para manusear a ferramenta. Como possuem diversos relatórios que tratam de diferentes informações, a padronização facilita o entendimento dos usuários, pois habitua-se em manusear apenas um tipo de layout, mostrando que a ferramenta é intuitiva, como observado na figura 9. Nesse contexto, 100% dos usuários (8 pessoas) relataram que o novo relatório com o layout padronizado facilitou ao manusear a ferramenta. 5 entre 8 usuários ressaltaram que o fato de não ter que aprender a interagir com outro tipo de layout facilitou e agilizou o processo de navegação na ferramenta.

Figura 9 – Respostas sobre meio de utilização intuitivo



Fonte: Do Autor.

Seguindo para tratar de como é feita a gestão de erros e se ela é realizada da maneira mais adequada, os usuários convergiram nas respostas dizendo que quando é necessário, os ajustes são feitos das maneiras adequadas, basta contatar a equipe de desenvolvimento que os ajustes são feitos, dúvidas sanadas e erros corrigidos. Um dos usuários ressaltou que muitas das vezes, cada usuário utiliza a ferramenta da maneira que o convém, sendo assim, ao solicitar algum ajuste, deve-se questionar o motivo pelo qual o ajuste está sendo requisitado, pois podem acontecer duplicidades. Porém, o novo layout do relatório possui uma página na qual são colocadas as regras dos relatórios que justamente tem o intuito de evitar duplicidades de questionamentos e auxiliar o usuário a entender parâmetros que podem estar gerando dúvidas e a solicitação de ajustes desnecessários.

Os seguintes tópicos que foram discutidos, tratam das características do novo layout padronizado, tópicos como quantidade de informação, filtros utilizados e cores utilizadas.

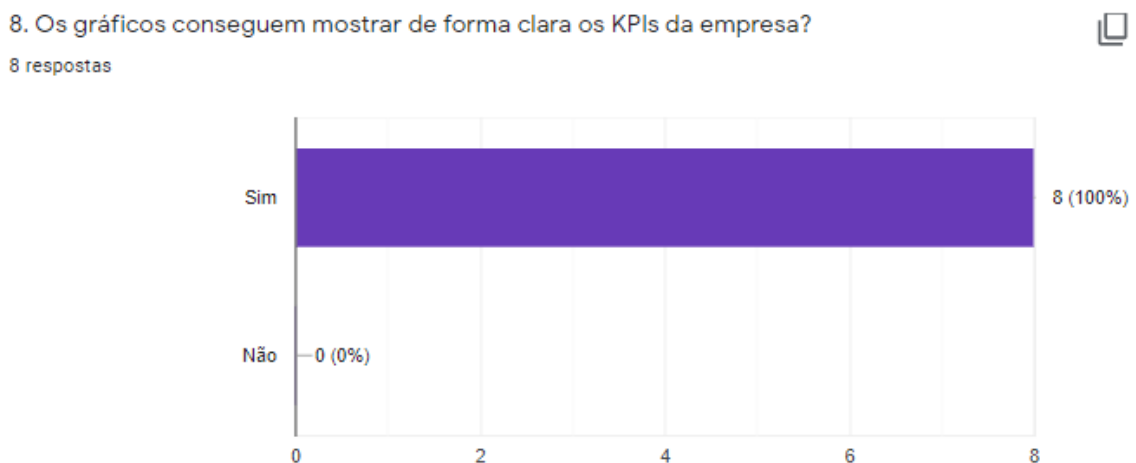
- I. Quantidade de informação: Os usuários mostraram-se contentes de certa forma com a quantidade de informação que é trazida na interface, informações que nunca foram tratadas desta maneira pela empresa. Porém, muitas das vezes esta carga de informação pode levar a um tempo maior de navegação, que ao dividir a informação em mais páginas pode-se corrigir este ponto.
- II. Quantidade de filtros: Todos os usuários mostraram-se satisfeitos com a quantidade de filtro de cada relatório, mostrando que os filtros ajudam a convergir a informação para o caso específico de pesquisa do usuário.

- III. Cores-padrão: Os novos layouts possuem cores que são comuns para os funcionários da empresa pois são as cores que a empresa utiliza em todos os seus meios. Quem está na empresa consegue associar melhor.

Em relação ao item I, houve um usuário questionando o fato de alguns relatórios possuírem muita informação em uma única página e que seria melhor quebrar a informação em páginas diferentes. De fato, acredita-se que, por se tratar de um mesmo assunto, as informações devem estar próximas umas das outras, para facilitar a leitura e visualização em um mesmo ambiente. Dividir as páginas para adequar subtópicos do tema ou assuntos diferentes pode ser uma estratégia eficiente.

Por fim, tratou-se da clareza em que os dados são mostrados através da ferramenta. Onde os usuários mostraram-se satisfeitos com o modo em que a informação é adequada na ferramenta, com mapas de calor, gráficos de fácil visualização, como visto na figura 10. Assim, em um contexto geral e finalizando a entrevista com os usuários, questionou-se uma nota para o layout do relatório, observado na figura 11. A média dessa nota 4,125 em uma escala de 1 a 5, com a justificativa de atenção dos usuários onde há sempre espaço para novas melhorias, por isso não se obteve nota máxima.

Figura 10 – Clareza da Informação

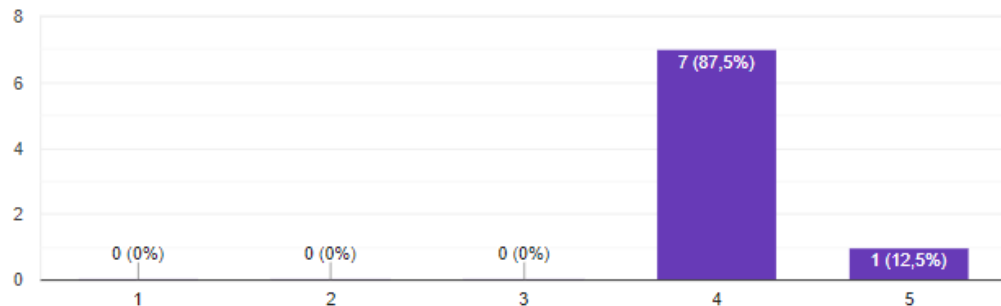


Fonte: Do Autor

Figura 11 – Nota geral para o layout do relatório

10. De uma maneira geral, qual a nota que você daria para o layout relatório?

8 respostas



Fonte: Do Autor.

De modo geral, as notas que foram dadas e que não são notas máximas, foi comentado pelos usuários que sempre há espaço para demais melhoras e que por isso não dariam nota máxima para o layout, assim como, pode se dizer que há alguns pontos que podem ser melhorados no layout em relação às necessidades dos usuários que podem ser futuramente levantadas para este tema.

4.2 Aspectos teóricos da ergonomia cognitiva (Scapin) identificados nos relatórios

Ao longo de todo o tópico 2.1.1 dessa monografia, foram apresentados estudos sobre o tema de Ergonomia Cognitiva, dentre eles, mostrou-se que há características que podem ser adequadas a ferramentas visuais que são utilizadas atualmente.

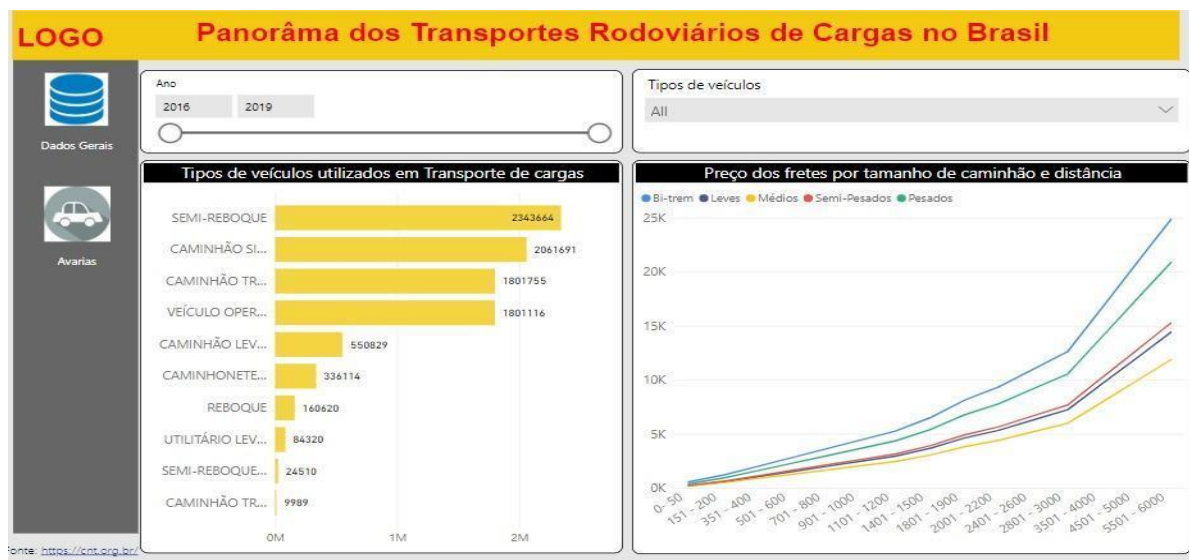
Em um primeiro momento, pode-se observar a compatibilidade dos dados com o mundo real nos relatórios. Os dados que são tratados nas ferramentas de Business Intelligence devem ser cuidadosamente tratados antes de serem representados por gráficos ou figuras. No caso da figura 9, obteve-se dados de relatórios governamentais (CNT), os quais destacam-se dados sobre o panorama dos transportes de cargas através do modal rodoviário pelo Brasil. Diante disso, pode-se dizer que os dados são e necessitam ser compatíveis com o mundo real e demonstram fatores importantes para processos de decisão de estratégias.

Outro ponto importante a ressaltar é a questão de homogeneizar os relatórios desenvolvidos. Ao adotar um padrão para todos os relatórios que foram e serão desenvolvidos, o usuário não terá novas configurações e métodos de manuseio, evitando assim, que o usuário necessite de um aprendizado de novas interfaces em cada relatório apresentado. Com a homogeneização e padronização do relatório, o usuário necessita conhecer apenas um relatório

e terá facilidade de manusear os demais da maneira mais conveniente encontrada, facilitando a interpretação e visualização dos dados.

Assim, ao utilizarmos os critérios ergonômicos na concepção de interfaces, pode-se chegar em uma interface a qual o usuário terá facilidade ao manusear e fazer a leitura dos dados, melhorando a interpretação da ferramenta e a competitividade da empresa no mercado por obter uma interface adequada aos usuários que a utilizam. Portanto, ao analisarmos o novo layout do relatório em questão (figura 12), podemos identificar alguns desses critérios ergonômicos estabelecidos por Scapin (1986), (tópico 2.1.1).

Figura 12. Layout do relatório



Fonte: Do Autor.

Dentre os critérios categorizados por Scapin (1986), encontra-se a Flexibilidade, ou seja, a utilização de filtros e botões de navegação de página permite que o usuário consiga interagir com a interface de maneira facilitada. Os filtros permitem que o usuário consiga identificar diretamente um dos fatores que são encontrados de uma maneira geral nos gráficos, um exemplo disso está ao tratar dados que representam um certo período em uma data específica. E, com os botões de navegação, para evitar a excessiva carga de informação em uma única página de relatório, muitas vezes são criadas outras páginas para facilitar a visualização das informações, para isso, pode-se utilizar do artifício de botões de navegação para migrar de uma página a outra de uma maneira mais objetiva.

Outro ponto citado pelo autor é, a carga de informação. Os relatórios desenvolvidos no Power BI devem ser objetivos, com a carga de informação adequada para melhor interpretação









dos usuários. Portanto, deve-se evitar informações irrelevantes para não diminuir a visibilidade relativa da interface. No exemplo identificado na figura 12 pode-se identificar que a quantidade de informação é ideal para a fácil identificação da informação e leitura dos gráficos.

Ao tratar de Orientação e Feedback e adequando também à Gestão de erros e ao Controle Explícito, os usuários possuem um meio no qual pode-se solicitar orientações de como utilizar a ferramenta e realizar questionamentos dos dados. Portanto, quando ocorre alguma inconsistência ou divergência dos dados, a equipe de desenvolvimento atua na inconsistência e a correção é realizada. Assim, de uma maneira geral, o usuário pode sair de qualquer situação encontrada ao manusear o relatório, seja saindo através de um controle explícito que o usuário possui em relação à ferramenta e toda a gestão de erro que é realizada em um trabalho conjunto dos usuários com a equipe de suporte.

A ferramenta Power BI apresenta uma concisão de dados elevada, como observado no tópico 2.2, os softwares de Business Intelligence necessitam adequar-se às competências adequadas, assim, o Power BI com o novo layout padronizado apresenta os dados de maneira concisa e resumida para os usuários usufruírem da melhor maneira. O fato da utilização de gráficos e filtros para centralizar para a informação necessitada pelo usuário, facilita a leitura por parte do leitor.

Assim, identifica-se os pontos de Ergonomia Cognitiva que foram utilizados na alteração do layout dos relatórios como pode ser observado na Tabela 1, os quais são e serão importantes para as tomadas de decisões da equipe, melhorando a competitividade da empresa no mercado por obter uma interface adequada às pessoas que o utilizam.

Tabela 1. Critérios de Ergonomia Cognitiva encontrados no relatório

Critério de Ergonomia Cognitiva (Teoria)	Critério de Ergonomia Cognitiva (Relatório)
Compatibilidade	
Homogeneidade	
Concisão	
Carga de Informação	
Orientação e Feedback	
Controle Explícito	
Gestão de Erro	
Flexibilidade	

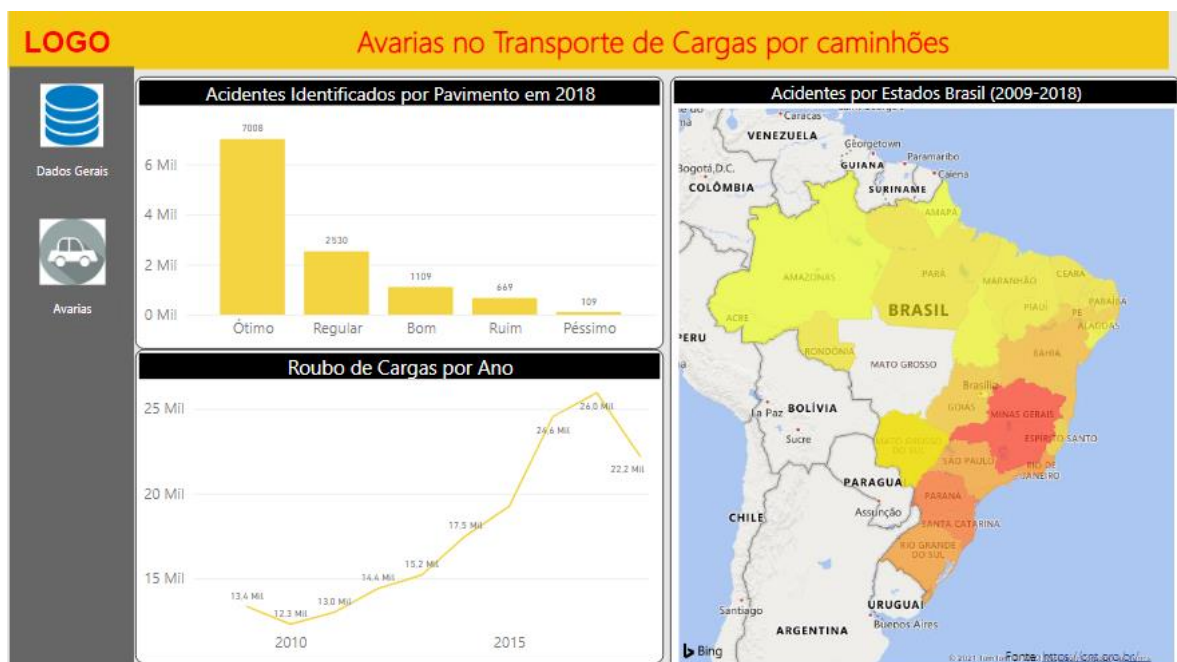
Fonte: Do Autor

4.3 Aspectos teóricos da ergonomia cognitiva (Gestalt) identificados nos relatórios

Ao longo do tópico 2.1.1.1 foi apresentada a teoria de Gestalt, dentro disso, mostrou-se os princípios de Gestalt pontuados para orientar desenvolvedores em arranjos gráficos (Iida, 2005).

Utilizando a figura 13 para adequar os princípios, pode-se identificar que de certa forma, quase todos princípios de Gestalt podem ser observados no novo layout.

Figura 13. Layout do relatório



Fonte: Do Autor.

O princípio de Gestalt conhecido por pregnância pode ser observado ao identificarmos facilmente os aspectos gráficos encontrados na figura 13, por exemplo, o mapa pode ser facilmente identificado, com as cores dividindo os Estados e indicando onde há um maior número de acidentes. Tal característica agiliza a leitura do usuário.

O princípio de similaridade pode ser observado principalmente nos elementos gráficos. Observa-se nas figuras 12 e 13 que há gráficos de barras, que podem adequar elementos com a mesma forma e cor, caracterizando-os como do mesmo assunto aos olhos do leitor.

O fechamento, é o princípio no qual o cérebro tem a tendência de concluir as formas que estão inacabadas ou abertas (Mendes, 2020). Ao analisar diversos gráficos, de barras ou principalmente de linha, o cérebro tem a tendência de projetar parâmetros futuros para se chegar a uma decisão e evitar possíveis inconsistências futuras que poderiam ser evitadas.

Nota-se também que o princípio de figura-fundo é utilizado, pois é um ponto de atenção o contraste entre os elementos visuais encontrados na interface, pois esse contraste permite uma melhor leitura por parte do usuário (Mendes, 2020). Assim, observa-se o contraste nas cores utilizadas nos elementos gráficos do novo layout do relatório, como pode ser visto no mapa, nos botões de navegação de página e também nos gráficos de barra.

Como observado no tópico 2.1.1.1, o princípio de simetria ou unificação pode ser observado ao relacionar os princípios de pregnância, similaridade e proximidade são características de simetria, ou seja, por meio dos gráficos e figuras, o novo layout apresenta composições simétricas e agradáveis para o leitor.

O princípio de Continuidade pode ser caracterizado pela tendência em que os objetos ou figuras seguem em uma linha de fluidez visual gradativa (Mendes, 2020). Assim, pode-se caracterizar escalas de cores encontradas na interface, como no mapa por exemplo, onde a escala de cor guia o olhar do usuário (figura 13).

Tem-se então que os critérios de Gestalt para orientar desenvolvedores em arranjos gráficos encontrados no relatório de forma geral, são:

- Similaridade
- Continuidade
- Fechamento
- Figura-Fundo
- Proximidade ou Pregância
- Simetria

O que também contribui para que o usuário tenha uma maior facilidade ao interpretar e manusear a ferramenta por parte do usuário, aumentando, segundo a teoria de Business Intelligence, a efetividade da empresa na tomada de decisão.

5. CONCLUSÃO

A presente monografia buscou adequar aspectos encontrados na teoria de Ergonomia Cognitiva em layouts padronizados de relatórios desenvolvidos na ferramenta Power BI. Para isso, realizou-se estudos na área e aplicou-se pesquisas em desenvolvedores e usuários onde a empresa em que trabalham utiliza da ferramenta em questão para o tratamento de dados.

A pesquisa consistiu em uma entrevista com esses usuários e os desenvolvedores, seguida por protocolos (Apêndice A e Apêndice B), variando de usuários para desenvolvedores, e cada um passou por 10 perguntas e gerou um debate interessante sobre como a ferramenta vem atuando de acordo com o dia a dia dos entrevistados. Esta etapa, pode ser dita como um ponto de dificuldade, onde deve se adequar as informações que usuários estão passando para a rotina de cada um, em uma entrevista com duração média de 40 minutos, ou seja, um tempo considerado extenso quando trata-se de 12 entrevistados.

Para os desenvolvedores, o principal aspecto que se convergiu nas entrevistas foi na facilidade em desenvolver novos relatórios, pois o fato de pensar apenas em adequar os dados na ferramenta e não precisar desenvolver um novo layout para todos os relatórios auxiliaria no tempo de desenvolvimento e na qualidade das ferramentas de disseminação de dados.

Em relação aos usuários, o principal ponto da entrevista, foi o fato pelo qual o usuário não precisa aprender a navegar em novos layouts para buscar as informações, saber onde está posicionado os gráficos, os filtros, os botões de navegações de páginas, faz com que o usuário saiba se comportar e com um pouco de experiência no manuseio da ferramenta, o usuário consegue ter autonomia para estudar as informações e utilizá-las da melhor maneira possível. Isso tudo pode ser vinculado ao contentamento dos usuários com a ferramenta até então.

Assim, após as entrevistas e análise dos aspectos da teoria de Ergonomia Cognitiva, conseguiu-se adequar os critérios listados por Scapin (1986) ao relatório com layout padronizado definido desenvolvido. Os critérios encontrados são: Compatibilidade, Homogeneidade, Concisão, Flexibilidade, Orientação e Feedback, Carga de Informação, Controle Explícito, Gestão de Erros. Assim como listado por Scapin (1986), há aspectos de Gestalt que podem ser vinculados ao relatório, são eles: Similaridade, Continuidade, Fechamento, Figura-Fundo, Simetria, Proximidade ou Pregnância.

Com isso, apresentou-se aspectos de Ergonomia Cognitiva, de Gestalt e recebeu-se os feedbacks dos usuários e dos desenvolvedores que podem ser identificados no novo layout padronizado aplicado e que ao encontrar esses princípios pode-se observar que a leitura dos dados pelos usuários é melhorada. Adequando assim, de uma melhor maneira, os dados que

auxiliam nas tomadas de decisões e no acompanhamento do andamento da empresa por parte dos usuários. Por fim, mostra-se que aplicar um layout padronizado e respeitar aspectos ergonômicos para o desenvolvimento de interface, há um maior entendimento da ferramenta e de como manusear por parte dos usuários, maior facilidade no desenvolvimento de novos relatórios por parte dos desenvolvedores, que em um mercado competitivo o qual passamos atualmente, faz diferença para os resultados que as empresas podem almejar.

Vale ressaltar que o fato de ter encontrado os aspectos teóricos (principalmente de Gestalt) na prática, somente tal aplicação não resolve todos os problemas que se encontra no dia a dia das diversas empresas. É apenas um primeiro passo para que a melhor solução possível seja adequada para o futuro. Há alguns aspectos que podem ser trabalhados em estudos futuros, que podem auxiliar este tipo de pesquisa, como melhorar a estética dos relatórios, harmonizando suas cores de gráficos e textos. Indo um pouco mais além, pode-se ainda padronizar tipologias e cores de fontes dos títulos de gráficos, indicando quais possuem mais ou menos relevância para o usuário.

Há a possibilidade também de se realizar um estudo sobre as necessidades dos usuários dos relatórios, de entender qual o tipo de informação é mais importante ou qual informação está sendo mais rotineiramente utilizada para se tomar algumas decisões. Fica evidente então que há espaço para estudos mais aprofundados do tema, que podem auxiliar ainda mais as empresas a encontrar um padrão que tenderá ao ideal de acordo com estudos mais aprofundados sobre como a informação está sendo passada para os usuários.

REFERÊNCIAS

- Abrahão, J. I., Silvino, A. M. D., & Sarmet, M. M. (2005). Ergonomia, cognição e trabalho informatizado. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 21(2), 163–171. <https://doi.org/10.1590/s0102-37722005000200006>
- Abrantes, J. (2011). A Ergonomia Cognitiva e as Inteligências Múltiplas. *VIII Simpósio de Excelência Em Gestão e Tecnologia*, 14. <http://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/7284>
- Aela.io, E. (2020). *Os 7 Princípios de Gestalt e Como Utilizá-los em Projetos de UI Design*. <https://medium.com/aela/os-7-principios-de-gestalt-e-como-utiliza-los-em-projetos-de-ui-design-46d6d832abf6>
- Botelho, F. R., & Razzolini Filho, E. (2014). Conceituando o termo Business intelligence: origem e principais objetivos. *Sistemas, Cibernética e Informática*, 11(1), 55–60.
- Carvalho, S. (2019). *Implementação de Business Intelligence nas corporações : estudo de caso . Implementação de Business Intelligence nas corporações*.
- Ferreira, M. C. (2008). A ergonomia da atividade se interessa pela qualidade de vida no trabalho?: Reflexões empíricas e teóricas. *Cadernos de Psicologia Social Do Trabalho*, 11(1), 83. <https://doi.org/10.11606/issn.1981-0490.v11i1p83-99>
- Galvão Baptista, S., & Bastos Cunha, M. (2005). *Estudo de usuários: visão global dos métodos de coleta de dados*.
- Gomes, F. J. (2000). *Gestalt Do Objeto*.
- Howson, C., Richardson, J., Sallam, R., & Kronz, A. (2019). *Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms*. <https://www.gartner.com/en/documents/3987436>
- Iida, I. (2005). *Ergonomia Projeto e Produção*. EDITORA EDGARD BLUCHER.
- Lima, S. L. dos S. (2003). *Ergonomia cognitiva e a interação pessoa-computador: análise da usabilidade da urna eletrônica 2002 e do módulo impressor externo*.
- Mendes, H. (2020). *8 princípios da Gestalt para você criar bons conteúdos visuais*. [https://marketingdigital360.com.br/8-principios-da-gestalt/#:~:text=Um exemplo de unificação perfeita,há duas unificações diferentes percebidas](https://marketingdigital360.com.br/8-principios-da-gestalt/#:~:text=Um%20exemplo%20de%20unifica%C3%A7%C3%A3o%20perfeita,h%C3%A1%20duas%20unifica%C3%A7%C3%B5es%20diferentes%20percebidas)
- Microsoft. (2021). *Power BI Overview*. <https://docs.microsoft.com/pt-br/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>
- Miranda, W. B. (2003). *Saúde e doença em gestalt terapia*.
- Negash, S., & Gray, P. (1989). *C HAPTER 45 Business Intelligence*.
- Nogueira, G. F., & Borges, L. C. (2019). *Análise de Business Intelligence para Aplicações de Robótica*.
- Santos, C. L. F., & Cruz, V. A. (2020). Teorias da aprendizagem: Gestalt Theories of

learning: Gestalt. *Revista Brasileira de Administração Científica*, 11(3), 298–303.
<https://doi.org/10.6008/CBPC2179-684X.2020.003.0021>

Scapin, D. L. (1986). *Guide ergonomique de conception des interfaces homme-machine*. 92.
<http://hal.inria.fr/inria-00070083/en/>

Silva, T. A. M., Carrijo, G. A., Carvalho, L. L. De, Macedo, A. A., & Silva, K. A. C. M. (2015). APLICAÇÃO DA ERGONOMIA COGNITIVA NA CONSTRUÇÃO DE INTERFACES GRÁFICAS DO AMOD. *XIII CEEL*, 1–5.

Sousa, R. (2021). *Terceira Revolução Industrial*.
<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/terceira-revolucao-industrial.htm>

APÊNDICE A – Protocolo de perguntas: relatórios no Power BI – Usuários

1. Qual o cargo do respondente? (gerente x analista)
2. A padronização do Layout do relatório auxiliou no manuseio da ferramenta? Exemplo.
3. Os relatórios que possuem layout padronizados possuem meios de utilização intuitivos? (resposta likert de 5 pontos, sendo 1 pouco intuitivo, e 5 muito intuitivo)
4. Quando necessário, os ajustes são realizados da maneira adequada? Algum exemplo?
5. Qual sua visão sobre a carga de informação que os relatórios trazem?
6. Qual sua opinião sobre a quantidade de filtros encontradas no relatório?
7. Como você avalia as novas cores-padrão nos relatórios?
8. Os gráficos conseguem mostrar de forma clara os KPIs da empresa? (sim ou não) Por quê?
9. De uma maneira geral, que nota você daria para o novo layout padronizado dos relatórios? (resposta likert de 5 pontos, sendo 1 péssimo, e 5 excelente)
10. Alguma sugestão de melhoria?

APÊNDICE B – Protocolo de perguntas: relatórios no Power BI - Desenvolvedores

1. Qual o cargo do respondente? (gerente x analista)
2. Qual a maior dificuldade em desenvolver um relatório no Power BI? Por quê?
3. Quais são as dificuldades da implantação de relatórios padronizados?
4. A velocidade de desenvolvimento foi alterada depois que um layout padrão foi definido?
5. O layout padronizado fez com que diminuísse os casos de dúvidas e ajustes pelos usuários?
6. Você chegou a trabalhar com os relatórios que possuíram os layouts antigos? Qual sua visão sobre eles?
7. Se sim, na sua opinião, os usuários se mostraram satisfeitos com os relatórios desenvolvidos com o novo modelo de layout? Você nota alguma diferença de satisfação dos usuários com os relatórios antigos e os novos? Os gráficos conseguem mostrar de forma clara os KPIs da empresa? (sim ou não) Por quê?
8. Os relatórios com os layouts atuais possuem meios de utilização intuitivos? (resposta likert de 5 pontos, sendo 1 pouco intuitivo, e 5 muito intuitivo)
9. De que maneira os relatórios são compartilhados com os usuários?
10. Qual o alcance que os relatórios possuem em relação aos usuários?