

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
DEPARTAMENTO DE DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN



GUSTAVO RENER BORGES ARAUJO

**DESAFIOS E OPORTUNIDADES DO DESIGN DE INFORMAÇÃO NO
ENSINO DE PESSOAS IDOSAS EM AMBIENTES DE HIPERMÍDIA
ADAPTATIVA**

**BRASÍLIA - DF
2025**

GUSTAVO RENER BORGES ARAUJO

**DESAFIOS E OPORTUNIDADES DO DESIGN DE INFORMAÇÃO NO
ENSINO DE PESSOAS IDOSAS EM AMBIENTES DE HIPERMÍDIA
ADAPTATIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Design do Instituto de Artes
da Universidade de Brasília, como parte dos
requisitos para a obtenção do grau de Mestre em
Design.

Defesa em 25/03/2025.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Ricardo Ramos Fragelli - PPG Design UnB
(Orientador)

Prof. Dr. Tiago Barros Pontes e Silva - PPG Design

Profa. Dra. Aline Andreia Nicolli - Examinadora Externa
Universidade Federal do Acre

Profa. Dr. Virgínia Tiradentes Souto - PPG Design UnB
(Suplente)

**BRASÍLIA - DF
2025**

GUSTAVO RENER BORGES ARAUJO

**DESAFIOS E OPORTUNIDADES DO DESIGN DE INFORMAÇÃO NO
ENSINO DE PESSOAS IDOSAS EM AMBIENTES DE HIPERMÍDIA
ADAPTATIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Design do Instituto de Artes
da Universidade de Brasília, como parte dos
requisitos para a obtenção do grau de Mestre em
Design.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ramos Fragelli.

**BRASÍLIA - DF
2025**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

RR399dd Rener Borges Araujo, Gustavo
DESAFIOS E OPORTUNIDADES DO DESIGN DE INFORMAÇÃO NO
ENSINO DE PESSOAS IDOSAS EM AMBIENTES DE HIPERMÍDIA
ADAPTATIVA / Gustavo Rener Borges Araujo; orientador Ricardo
Ramos Fragelli. Brasília, 2025.
88 p.

Dissertação(Mestrado em Design) Universidade de Brasília,
2025.

1. Design da informação. 2. Sistemas de hipermídia
adaptativa. 3. Educação de pessoas idosas. 4. Universidade
Aberta à Terceira idade. I. Ramos Fragelli, Ricardo, orient.
II. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores Ricardo Fragelli, Ana Mansur de Oliveira, Breno Tenório Ramalho de Abreu, Tiago Barros Pontes e Silva, Nayara Moreno de Siqueira e Gilberto Santos por todo conhecimento, suporte e incentivo nesse ambiente único e inspirador que é a Universidade de Brasília.

Aos meus pais Wander Rener de Araújo e Cássia Maria Borges Araujo pelo carinho e pela oportunidade de ter acesso ao ensino, além de serem exemplos de determinação.

À minha amada esposa Mariana Campelo Borges, por sempre me apoiar nessa jornada, além de constantemente contribuir com ideias para melhorar o meu trabalho.

Ao grande amigo Luís Fernando Dias Pinheiro Soares, por todo o apoio nos momentos decisivos para a minha aprovação nesse programa.

À Wenia Maria Campelo de Miranda, por me instigar sempre a aprimorar o meu trabalho.

À professora Thaís Branquinho Fragelli por todo o apoio no processo de construção e envio da documentação do comitê de ética.

Ao Rodrigo A. de Souza, do PPGDesign da UnB, por sempre estar disponível para auxiliar em qualquer dúvida ou empecilho que surgiu ao longo desses anos.

*"Quando perguntamos: 'O que podemos fazer com a multimídia?' e nosso objetivo é
'prover acesso à tecnologia', estamos adotando uma abordagem centrada na
tecnologia, com um histórico de 100 anos de fracassos."*

(Richard E. Mayer)

RESUMO

Dada a importância do uso de tecnologias da informação e comunicação por pessoas idosas, bem como o papel fundamental das Universidades Abertas à Terceira Idade, este estudo teve como ponto de partida o questionamento sobre o impacto do design da informação na produção de conteúdo educacional para esse público. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar como os princípios do design da informação são aplicados no desenvolvimento de sistemas educacionais adaptativos para idosos. O foco deste estudo está nas contribuições do design para a eficácia da aprendizagem, buscando identificar limitações e áreas potenciais de melhoria. Para alcançar esse objetivo, este estudo foi dividido em 3 fases, sendo a primeira delas uma revisão sistemática dentro da plataforma Scopus, seguido de uma pesquisa bibliográfica sobre os autores mais citados em design da informação no periódico InfoDesign, visando compreender práticas e desafios na criação de sistemas de hipermídia adaptativa para idosos. Na última etapa, foi enviado um questionário a um programa de fomento à educação de pessoas idosas no Distrito Federal, buscando compreender o cenário de ensino e analisar os materiais utilizados em sala de aula. Como resultado, foi identificado o interesse na capacitação em dispositivos digitais e softwares pela população idosa, assim como fatores extrínsecos à informação impactam negativamente no processamento dos receptores, enquanto fatores intrínsecos dos indivíduos podem desconsiderar a informação contrários a ela.

Palavras-chave: Design da informação, Sistemas de hipermídia adaptativa, Educação de pessoas idosas, Universidade Aberta à Terceira idade.

ABSTRACT

Given the importance of the use of information and communication technologies by elderly people, as well as the fundamental role of Open Universities for the Third Age, this study began with the question of the impact of information design on the production of educational content for this audience. Thus, the objective of this study was to analyze how information design principles are applied in the development of adaptive educational systems for the elderly. The focus of this study is on the contributions of design to learning effectiveness, seeking to identify limitations and potential areas for improvement. To achieve this objective, the study was divided into three phases. The first phase consisted of a systematic review within the Scopus platform, followed by a bibliographic survey of the most cited authors in information design in the InfoDesign journal, aiming to understand practices and challenges in the creation of adaptive hypermedia systems for the elderly. In the final stage, a questionnaire was sent to an educational support program for older adults in the Federal District, aiming to understand the teaching context and analyze the materials used in the classroom. As a result, the elderly population's interest in training on digital devices and software was identified, as well as how extrinsic factors of information negatively impact receivers' processing, while individuals' intrinsic factors may lead them to disregard information that contradicts their beliefs.

Keywords: Information design, Adaptive hypermedia systems, Education for older adults, Open University for the Third Age.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma de etapas da pesquisa.....	25
Figura 2. Artigos que abordaram design e informação na InfoDesign.....	35
Figura 3. Nuvem de palavras com autores referenciados.....	36
Figura 4. Processo de informação humano-comunicação de Wolgalter e Laughery.....	37
Figura 5. Princípios funcionais do design da informação.....	38
Figura 6. Princípios funcionais do design da informação.....	39
Figura 7. Análise de similitude sobre o questionário dos alunos.....	47
Figura 8. Uso de NTIC's para aprendizagem.....	49
Figura 9. Análise de similitude sobre o questionário dos professores.....	51
Figura 10. Sobre a criação de materiais educacionais.....	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Lista de Universidades com domínio dedicado na internet.....	21
Quadro 2. Diretrizes do design da informação propostos por Pettersson (2010).....	55
Quadro 3. Definição do problema.....	59
Quadro 4. Estrutura da representação.....	60
Quadro 5. Clareza da representação.....	63
Quadro 6. Simplicidade da representação.....	67
Quadro 7. Ênfase.....	68
Quadro 8. Unidade.....	68
Quadro 9. Atenção.....	70
Quadro 10. Percepção.....	72
Quadro 11. Processamento.....	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Termos utilizados na pesquisa.....	26
Tabela 2: Resultado da pesquisa pela string 02.....	26
Tabela 3: Resultado da pesquisa pela string 03.....	27
Tabela 4: Resultado da pesquisa pela string 01 somada à string 02.....	27
Tabela 5: Artigos selecionados pelo processo de revisão sistemática.....	28
Tabela 6: Artigos selecionados pelos mesmos critérios no periódico InfoDesign.....	28
Tabela 7: Autores mais referenciados na infodesign.....	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1. Questão da pesquisa.....	16
1.2. Objetivos.....	16
1.2.1. Objetivo geral.....	16
1.2.2. Objetivos específicos.....	17
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	17
2.1. Sistemas de Hipermídia Adaptativa na educação.....	17
2.2. Hipermídias adaptativas no processo educacional de pessoas idosas.....	20
2.3. Produção de conteúdo pedagógico em plataformas de ensino on-line.....	22
3. METODOLOGIA.....	24
3.1. Fase 01: revisão sistemática.....	25
3.1.1. Discussão dos resultados.....	29
3.1.2. Achados da Pesquisa.....	32
3.3. Organização da análise.....	40
3.3.1. Pré-análise.....	40
3.3.2. Amostra.....	40
3.3.3. Riscos e Benefícios.....	41
3.4. Instrumento de coleta.....	41
3.4.1. Objetivo do questionário.....	41
Questionário aplicado ao corpo técnico:.....	41
Sobre o material utilizado em sala.....	41
Sobre design instrucional.....	42
Sobre o material utilizado em sala de aula.....	42
Sobre adaptação do conteúdo em mídias variadas.....	43
Sobre modelos de aprendizagem.....	43
Sobre comunicação com os alunos.....	43
Questionário aplicado aos alunos:.....	44
Informações pessoais.....	44
Informações sobre o curso de Educador Político Social em Gerontologia cursado no programa.....	44
Sobre experiências de ensino online.....	45
Informações sobre o curso de Educador Político Social em Gerontologia, cursado no programa.....	45
3.5. Tratamento dos resultados obtidos na coleta.....	45
3.5.1. Perfil dos alunos.....	46
3.5.2. Perfil dos professores.....	50
3.6. Análise do material educacional utilizado em sala de aula.....	54
4. DISCUSSÃO E INFERÊNCIAS.....	74

5.CONCLUSÃO.....	78
6.REFERÊNCIAS.....	81

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um acontecimento mundial que preocupa alguns países que possuem mais idosos do que crianças. Um relatório da Organização das Nações Unidas ¹(ONU) apresentou dados que indicam o aumento significativo no número de pessoas idosas, projetado para alcançar aproximadamente 1,5 bilhão até 2050.

Conforme revelado pela “Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua sobre Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC”², conduzida pelo IBGE, o acesso à internet por esses indivíduos no Brasil cresceu de 24,7% em 2016 para 31,1% em 2017. Já na edição de 2021 da mesma pesquisa³, o grupo etário de 50 a 59 anos e o de 60 anos ou mais apresentou o maior aumento na porcentagem no uso da internet, indo de 44,8% em 2019 para 57,5% em 2021.

Os interesses nesses dispositivos tecnológicos por pessoas idosas, como apresentado por Rolandi et al. (2022), são diversos, indo de mensagens instantâneas e vídeo chamadas até atividades bancárias.

Com isso, a inclusão de pessoas idosas em ambientes virtuais tem se tornado um tema relevante em pesquisas científicas de diversas áreas devido ao aumento na frequência de uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em suas atividades cotidianas. Segundo o trabalho de Amaral e Daniel (2016), que relacionou fatores socioculturais e econômicos como impeditivos para o desenvolvimento de conhecimento a respeito do meio digital pela população idosa em relação a outras gerações. Assim, o papel de cidadão desses indivíduos é enfraquecido, já que a exclusão digital diminui o seu acesso a direitos, como a solicitação de documentos por meio de portais governamentais, a exemplo do gov.br e sougov.br, no Brasil.

¹ ONU. World Population Ageing 2020. Disponível em: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/undesd_pd-2020_world_population_ageing_highlights.pdf. Acesso em: 06/04/2023.

² IBGE. Acesso à internet e à posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2017. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101631_informativo.pdf. Acesso em: 07 dez. 2022

³ IBGE. Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2021. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101963_informativo.pdf. Acesso em: 17 nov. 2023

A visão da educação como elemento emancipatório é reforçada pelo relatório “*Population ageing and sustainable development*”⁴ da ONU, ao citar que um dos fatores que influenciam a exposição de mulheres idosas à pobreza é a falta de acesso, ou a proibição às instituições de ensino. Com isso, ações como universidades da terceira idade, como o projeto UniSER, regida pela Universidade de Brasília, ganham protagonismo como forma de diminuir os efeitos discriminatórios do etarismo e como forma de reinserção desses indivíduos na sociedade.

Essa perspectiva vai ao encontro do que foi proposto por Rezer (2021), que reforça a importância de promover a autonomia e a socialização desses indivíduos, ao mencionar o modelo de educação online voltado para adultos, desenvolvido por Benedetti (2019). Além disso, destaca-se a contribuição de iniciativas como essa para a cultura local. Da mesma forma, foram levantadas discussões sobre a digitalização da educação e o desenvolvimento de tecnologias que possam contribuir para a formação de pessoas idosas.

Em razão de que os aspectos sociais não são os únicos fatores que interferem no processo de aprendizagem, além da necessidade da promoção da educação para pessoas idosas e da utilização de multimídia como suporte em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), faz-se válido abordar os estilos de aprendizagem de Felder (1988). O autor propôs que cada indivíduo respondesse de uma maneira diferente a determinados estímulos sociais e visuais, como por meio de imagens, vídeos, textos ou conversas, dentro de quatro arquétipos e que isso pode afetar diretamente no seu processo de aprendizagem.

Alguns estudos, como os de Mwambe et al. (2020⁵) e Pan et al. (2021)⁶, utilizaram os estilos de aprendizagem como base de orientação para Inteligência Artificial (AI) em Sistemas de Hipermídia Adaptativas (SHA). Esse tipo de sistema foi teorizado por Brusilovsky (1998), dentro de contextos educacionais devido à premissa de apresentar a informação ao usuário de maneira não linear, dando a ele a possibilidade

⁴ ONU. Population ageing and sustainable development. Disponível em: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/files/documents/2020/Jan/un_2017_factsheet1.pdf. Acesso em: 06/04/2023

⁵ MWAMBE, O. et al. (2020). Bioinformatics-Based Adaptive System towards Real-Time Dynamic E-learning Content Personalization. Education Sciences. 1

⁶ PAN, D., YANG, Z., LI, J., LI, J., & REN, L. (2021). A computationally efficient user model for effective content adaptation based on domain-wise learning style preferences: A web-based approach. Complexity, 2021, 1-15.

de explorar o conteúdo através de hiperlinks da maneira que for mais conveniente. Desse modo, não é necessário que o aprendiz siga uma ordem lógica preestabelecida, como de módulos ou capítulos, além de não limitar o seu aprendizado apenas a um tipo de mídia.

Devido à capacidade de adaptação a diferentes estilos de aprendizagem, os Sistemas de Hipermissão Adaptativa (SHA) mostram-se uma alternativa viável para apoiar a educação de pessoas idosas. Contudo, Bartholo et al. (2009) levantaram questionamentos sobre a aplicação desses sistemas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem, especialmente devido às dificuldades de implementação.

Parte dessa dificuldade se dá em torno da problemática levantada por Lévy (1993)⁷, que abordou a forma como sistemas educacionais são implementados sem levar em consideração o ambiente de aprendizagem e seus atores, como educadores e aprendizes, o que prejudica a experiência de aprendizagem. Não obstante, Azevedo et al. (2022)⁸, aborda a necessidade do design da informação em Sistemas de Hipermissão Adaptativa como caminho para uma experiência de uso confortável para o usuário.

1.1. Questão da pesquisa

O questionamento central desta exploração científica é: como o uso de princípios de design da informação pode impactar na produção de conteúdo educacional para pessoas idosas em sistemas de hipermissão adaptativa?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo geral

Com isso, o objetivo geral deste estudo foi analisar como os princípios do design da informação são aplicados no desenvolvimento de sistemas educacionais adaptativos para idosos.

⁷ LÉVY, P. (1993). As Tecnologias da Inteligência. São Paulo: Editora 34.

⁸ AZEVEDO, R.; BOUCHET, F.; DUFFY, M.; HARLEY, J.; TAUB, M.; TREVORS, G.; CLOUDE, E.; DEVER, D.; WIEDBUSCH, M.; WORTH, F.; CERREZO, R. Lessons Learned and Future Directions of MetaTutor: Leveraging Multichannel Data to Scaffold Self-Regulated Learning With an Intelligent Tutoring System. *Frontiers in Psychology*, 13. 2022

1.2.2. Objetivos específicos

1. Analisar o desenvolvimento de sistemas educacionais para idosos, suas limitações e potenciais áreas de melhoria pela perspectiva do design da informação;
2. Refletir sobre o papel do design da informação em sistemas de hipermídia adaptativa e seus impactos na aprendizagem;
3. Analisar as abordagens multidisciplinares no desenvolvimento de soluções educacionais para idosos, a partir dos desafios e soluções encontradas em estudos de design instrucional e sistemas educacionais.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto de Ciências Humanas e Sociais da Universidade de Brasília (UnB), sob o CAAE: 80222823.4.0000.5540.

A coleta de dados foi realizada por meio da plataforma *on-line* Google Forms, com o *link* de acesso acompanhado de uma mensagem-convite enviada via WhatsApp por uma colaboradora do programa analisado.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Sistemas de Hipermídia Adaptativa na educação

Segundo Brusilovsky (2000), vanguardista nos estudos de hipermídia, os Sistemas de Hipermídia Adaptativa (SHA) têm como objetivo fornecer ao usuário o tipo de mídia que melhor se adapta às suas preferências pessoais e nível de conhecimento, sendo geridos por meio de um Sistema Tutor Inteligente (STI, ou, em inglês, ITS) alimentado por inteligência artificial.

No entanto, Brusilovsky (1996) descreve que o espaço para adaptação da hipermídia é limitado, restringindo-se em duas classes. A primeira se refere ao conteúdo da página, que o autor define como “apresentação adaptativa”, seria personalizado pelas preferências pessoais, metas e conhecimento do usuário. A segunda classe se refere aos links das páginas, definida como “suporte adaptativo à navegação”, que tem como objetivo adaptar as formas de apresentar os links de acordo com as metas dos usuários, facilitando assim a sua navegação, orientação e ocultação de informações não necessárias.

Para que a adaptação do conteúdo em hipermídia ocorra, Brusilovsky (1996) apresenta cinco métodos, sendo eles:

1. explicações adicionais: ocultam partes da informação sobre um conceito que não é relevante para o nível de conhecimento do usuário;
2. explicações pré requisitadas: o sistema apresenta links de conceitos pré-requisitados para a explicação de um conceito;
3. explicações comparativas: têm como base links de conceitos similares, apresentando ao usuário uma explicação comparativa destacando as semelhanças e diferenças entre eles;
4. variantes de explicação: o sistema armazena variantes de partes do conteúdo e fornece ao usuário a variante correspondente ao seu modelo de usuário;
5. ordenação dos fragmentos de informação sobre o conceito: leva em consideração o histórico e o nível de conhecimento do usuário.

Além dos métodos, o autor também buscou explicar a viabilidade para aplicá-los, propondo quatro técnicas:

1. texto condicional: divisões do texto em trechos condicionados ao nível de conhecimento do usuário;
2. *stretch text*: um tipo especial de hipertexto que substitui ou estende o texto ao ativar uma palavra-chave;
3. variantes de explicação: diferentes apresentações refinadas do mesmo conteúdo, que correspondem ao conhecimento do usuário;
4. *frames*: as informações de um conceito são apresentadas em um frame, contendo vários espaços com variantes do conceito e *links* para outros *frames* armazenados.

Nessa direção, Lévy (1993), embora não utilize o termo 'sistema de hipermídia adaptativa', procurou conceituar o que seria o hipertexto, onde a informação é estruturada em 'nós', que podem ser entendidas como a menor fração da informação, como palavras, páginas e imagens. Ambos os autores afirmaram que a organização da informação nessas estruturas ocorre de maneira não linear. No entanto, Lévy (1993) descreve essas conexões de forma poética, como '[...] cada um deles, ou a maioria, estende suas conexões em estrela, de modo reticular.' (LÉVY, 1993, p. 20).

Também é possível encontrar nos dois autores reflexões sobre as implicações dessas estruturas no contexto da educação, sob perspectivas distintas, sendo que Lévy

(1993) expressa uma forte preocupação com a implementação desses sistemas devido à falta de um processo que tivesse como foco a adequação tanto por parte da instituição escolar, quanto dos aprendizes e educadores, priorizando apenas o artefato gerado pelos desenvolvedores: o software.

Uma verdadeira integração da informática (como do audiovisual) supõe portanto o abandono de um hábito antropológico mais que milenar, o que não pode ser feito em alguns anos.[...]O governo escolheu material da pior qualidade, perpetuamente defeituoso, fracamente interativo, pouco adequado aos usos pedagógicos. (Lévy. 1993. P.5)

Por outro lado, Brusilovsky (2000), quase uma década depois, demonstra entusiasmo com as estruturas de hipermídia adaptativas disponíveis à época da publicação do seu artigo devido à expansão da world wide web, o que para o autor seria a migração de um sistema fechado e local para um sistema aberto e acessível, o que daria início aos cursos on-line.

Nesta situação, podemos esperar que a tecnologia de hipermídia adaptativa que foi originalmente desenvolvida dentro da área de ITS logo seja usada em sistemas baseados na Web de força comercial para fornecer milhares de cursos do mundo real para estudantes em todo o mundo. (Brusilovsky. 2000.Tradução elaborada pelos autores)

Assim, Pettersson (2023) argumenta que o interesse por pesquisar sistemas de hipertexto tem diminuído, e que pesquisas têm se voltado para a compreensão de estruturas de informações complexas, trazendo uma perspectiva de que, talvez, estruturas lineares, semelhantes a de livros, sejam um bom caminho para desenvolvimento de sistemas futuros.

Tendo isso em vista, ao observar cronologicamente as diferentes percepções sobre a implementação de softwares em ambientes educacionais, é possível perceber que, nos primeiros anos, a principal preocupação estava relacionada à forma como seriam implementados e como os indivíduos se adaptariam a eles. Em um segundo momento, o cenário passou a ser de um olhar esperançoso, no qual se acreditava que esses sistemas poderiam ser uma forma de globalização do conhecimento. Por fim, surge uma visão contemporânea de que são os softwares que precisam se adaptar aos indivíduos.

Por fim, diante das preocupações levantadas por Lévy (1993), além da visão de Pettersson (2023), se faz necessário levar em consideração que o contexto onde os

sistemas de aprendizagem são implementados precisam adaptar-se aos indivíduos. Essa será a vertente que guiará este estudo.

2.2. Hipermídias adaptativas no processo educacional de pessoas idosas

Antes de abordar a implementação de sistema de hipermídia adaptativa no contexto educacional de pessoas idosas é importante trazer à luz o conceito de Universidade Aberta à Terceira Idade e sua relevância na inserção de pessoas idosas na sociedade.

Segundo Veloso (2017), a inserção da pessoa idosa no ambiente acadêmico surge por volta dos anos de 1970, tendo como origem a Universidade de Toulouse, na França, por meio de um projeto idealizado pelo professor Pierre Vellas, e pouco tempo depois em Portugal, por Heberto Miranda, que apesar de seguir os mesmo modelo da universidade francesa, tinha como foco pessoas idosas financeiramente estáveis.

Além disso, de acordo com a International Association of Universities of the Third Age (AIUTA—IAUTA), o objetivo dessas universidades é de gerar a promoção de qualidade de vida por meio de atividades que influenciem a cognição desses indivíduos e de promover a gerontologia.

Todavia, Veloso (2017), ao citar um estudo realizado pela própria autora em meados do ano de 1998, registrou um lento crescimento dessas universidades, ao mesmo tempo em que políticas públicas voltadas para a educação de pessoas idosas eram escassas.

Não obstante, no contexto nacional, Cachioni (2012) relata que a primeira universidade da terceira idade surgiu como Núcleo de Estudos da Terceira Idade da Universidade Federal de Santa Catarina, em 1982.

Inicialmente, buscando compreender aspectos do cenário atual, todas as universidades brasileiras registradas no site do Ministério da Educação (MEC) foram catalogadas. Em seguida, realizou-se uma pesquisa na página oficial de cada instituição utilizando os termos UNATI, UATI e UNITI, além de uma busca no Google pela sigla de cada universidade juntamente com os termos mencionados.

Como resultado, foi possível perceber que, em algumas universidades, o projeto ainda está em fase piloto, como na UFBA, segundo a descrição encontrada no link do “Mapeamento Cultural UFBA 2019”. Em outras, funcionam como projetos para promoção de qualidade de vida por meio de atividades físicas, aulas de canto e artesanato.

Em outros casos, não foi possível obter mais informações, como os cursos ofertados e a modalidade destes, como por exemplo na UFAL. Entretanto, em algumas universidades, como a UnB e a USP, foi possível acessar um site dedicado ao projeto, no qual estavam detalhadas a grade do programa, as modalidades e os cursos oferecidos. Outras universidades, como a UFT, também disponibilizam sites dedicados ao projeto, mas os links estavam indisponíveis quando acessados em 12/06/2023.

Com isso em vista, apesar do relato de Cachioni (2012) totalizar mais de 200 programas que compartilham da mesma natureza que as UNATIS, das 40 universidades federais catalogadas no site do MEC, apenas 9 atenderam às métricas de análise, sendo 3 da região Sul do país, 2 do Norte, 1 do Nordeste, 2 do Centro-Oeste e 1 do Sudeste, conforme Quadro 1.

Quadro 1. Lista de Universidades com domínio dedicado na internet.

Universidade	Sigla	Modalidade de ensino	Site	Região
Universidade Federal de Campina Grande	UFCG	Online e presencial	http://www.ufcg.edu.br/~piat/index.php	Nordeste
Universidade Federal do Paraná	UFPR	Presencial	http://www.uam.ufpr.br/	Sul
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	UFRGS	Online(devido à covid)e presencial	https://www.ufrgs.br/unapi/	Sul
Universidade Federal de Santa Catarina	UFSC	Online e presencial	https://neti.ufsc.br/	Sul
Universidade Federal de São Paulo	USP	Online (Moodle) e presencial	https://prceu.usp.br/usp60/perguntas-frequentes/	Sudeste
Fundação Universidade Federal de Tocantins	UFT	Não informado	http://sites.uft.edu.br/uma/	Norte
Fundação Universidade Amazonas	UFAM	Não informado	https://www.idosofeliz.ufam.edu.br/	Norte
Fundação Universidade Brasília	UnB	Presencial	https://www.uniserunb.com/nosso-programa-uniser	Centro-oeste
Fundação Universidade Federal Mato Grosso do Sul	UFMS	Online e presencial	https://unapi.ufms.br/	Centro-oeste

Fonte: Elaborado pelos autores.

Durante a coleta de dados, foram encontrados aspectos relevantes à Universidade Amiga do Idoso (UNAI), projeto estabelecido na UFU, que publicou em sua página oficial os princípios que a regem, que vão desde o incentivo à acessibilidade de pessoas idosas ao ambiente físico e virtual da universidade, como em pesquisas e programas de bem-estar, além de promover a integração entre alunos com idades diferentes.

Com isso, em virtude do quinto princípio da Universidade Amiga do Idoso, que visa “Ampliar o acesso à educação online para adultos de modo a garantir a diversidade de possibilidades de participação”, é necessário trazer à luz a discussão sobre a inserção de pessoas idosas e a adaptação da sala de aula presencial para os Ambientes Virtuais, além dos impactos e benefícios para esses indivíduos.

Diante desse contexto, torna-se importante apresentar o que estudos como os de Tavares e Souza (2012) documentaram sobre como o uso da internet pode auxiliar na reativação de regiões cerebrais e na necessidade de adaptar esses ambientes virtuais para a pessoa idosa.

[...] para minimizar os impactos destes declínios no acesso às NTIC, e a importância de desenvolver interfaces mais acessíveis aos idosos, respeitando alguns critérios de ergonomia e usabilidade. (Tavares, Souza. 2012)

Além disso, Rolandi et al. (2022) enfatizaram, em pesquisas anteriores, a possibilidade de relacionar o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) por pessoas idosas com respostas positivas em aspectos psicológicos e sociais, como paliativos ao isolamento e à depressão, assim como também associaram o acesso a essas tecnologias à qualidade de vida e a um nível de instrução mais alto.

Assim, é possível estabelecer conexões entre o uso de TIC's por pessoas idosas, com os objetivos das UNATIs em combater os estereótipos relacionados à terceira idade, isolamento e depressão, além de promover o exercício da cidadania.

2.3. Produção de conteúdo pedagógico em plataformas de ensino on-line

Tomando como ponto de partida o parágrafo anterior, se faz relevante apresentar a descrição proposta por Papanek (1984) de que o design é parte essencial em toda atividade relativa à natureza humana que se deseja impor uma ordem significativa, afirmando que todo indivíduo é designer.

Qualquer tentativa de separar o design, de torná-lo uma coisa por si só, funciona contra o valor inerente do design como a principal matriz subjacente da vida. (Papanek. 1984. P.23. Traduzido pelos autores)

Com isso, dando continuidade à perspectiva sobre o uso dos elementos de design usados de forma isolada abordada no tópico 2.3, Passos e Moura (2010) propuseram que projetos direcionados para hipermídias estão condicionados à informação, exigindo relações interdisciplinares para se adaptar ao contexto dos indivíduos. Assim, levando em conta que a complexidade da cognição humana é influenciada por diversos fatores no momento de absorção da informação, os princípios clássicos de design gráfico ou de produto utilizados isoladamente não são mais suficientes para garantir a assimilação do conteúdo.

Em conformidade com os estudos a respeito de mensagens de alerta propostos por Laughery e Wogalter (2006), as crenças pessoais dos indivíduos impactam diretamente na maneira como eles reagem à informação, independente do posicionamento, qualidade gráfica do aviso e simplicidade na mensagem.

Em vista disso, Pettersson (2023) destacou que o design da informação vai além da simples disponibilização do conteúdo, explorando a necessidade de sua adaptação de forma estética, estrutural e material. Para o autor, os objetivos do design da informação estão voltados para a ideia de proporcionar uma experiência de transição por meio da disponibilização da informação, onde o intérprete desempenha um papel ativo nesse processo.

Dando continuidade ao que Pettersson (2023) documentou a respeito de hipermídias e design da informação, o autor ressalta “a importância de mensagens e representação do conhecimento” (PETTERSON. 2023. p. 211). Este processo, segundo o autor, ocorre por meio de interfaces, que são por onde os indivíduos interagem por meio de imagens e símbolos.

Indo ao encontro ao que foi exposto, é possível se apoiar em Bonsiepe (1997) ao fazer uso da interpretação do autor a respeito do termo interface, como um ambiente de interação, onde o conteúdo se transforma em informação acessível, em vez de apenas ocupar um espaço dentro do meio.

Observando-se o que foi exposto até o momento, este estudo busca explorar a aplicação dos princípios do design da informação no desenvolvimento dos materiais didáticos, destacando a importância de uma atuação mais presente do campo científico do design. Isso se dá em função da influência que a interface exerce na organização do conteúdo, com base nos princípios do design da informação, e como essa abordagem pode contribuir para a adaptação do material para pessoas idosas matriculadas um programa de fomento às ações educativas e integrativas para a comunidade idosa no Distrito Federal e sua possível implementação em sistemas de hipermídia adaptativa educacionais.

3.METODOLOGIA

Este estudo foi estruturado em três fases principais. Na primeira, foi realizada uma revisão sistemática na plataforma Scopus⁹ para catalogar a participação do campo científico do design em Sistemas de Hipermídia Adaptativa Educacionais.

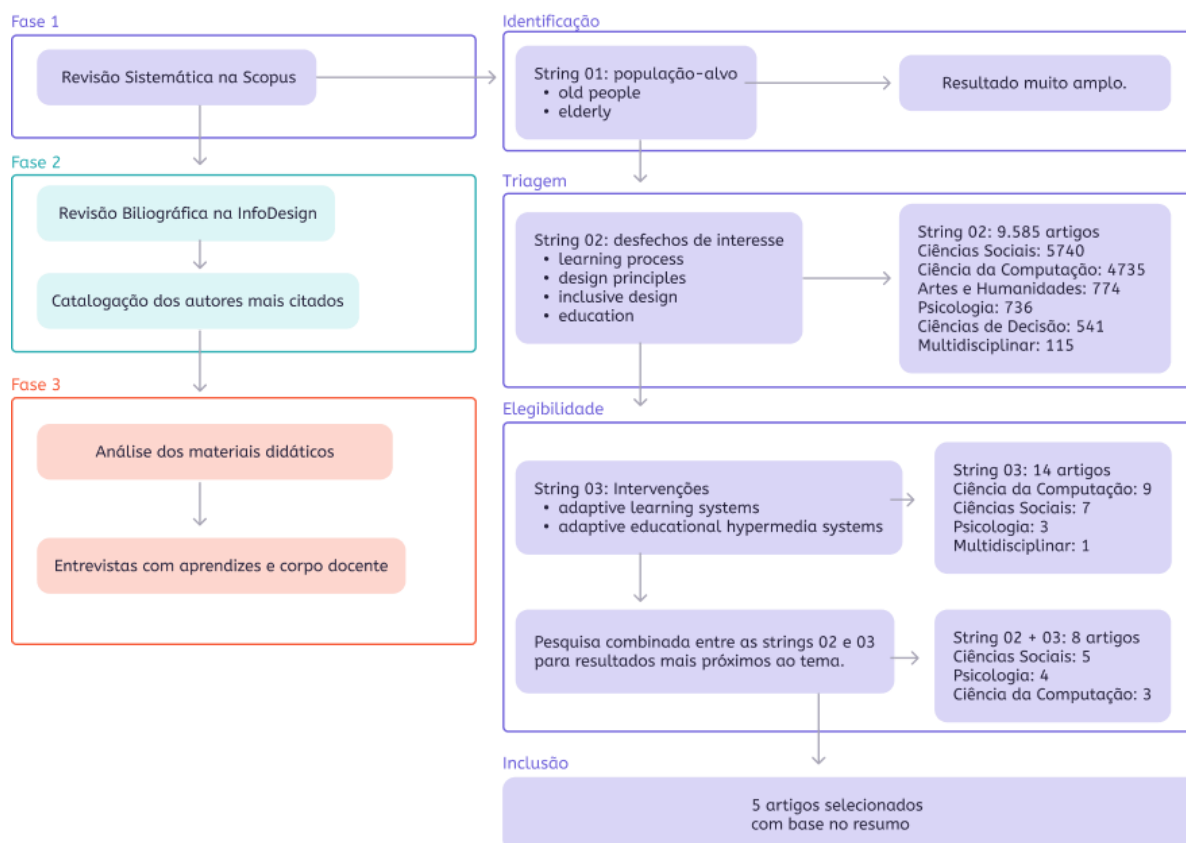
Na segunda, foi conduzida uma pesquisa bibliográfica no periódico InfoDesign, da Associação Brasileira de Design da Informação (ABDI), utilizando como termo de busca “design da informação” para catalogar pesquisas relacionadas e suas respectivas referências bibliográficas. Essa pesquisa incluiu artigos publicados entre 2018 e 2023 e investigou temas como “educação”, “idosos” e “Sistemas de Hipermídia Adaptativa”, baseadas em critérios qualitativos. O objetivo secundário desta etapa foi catalogar diferentes perspectivas sobre os princípios do design da informação, com base nos autores selecionados, para serem utilizados como critérios de análise na fase subsequente.

A terceira fase foi realizada em duas etapas. Na primeira, analisaram-se materiais utilizados em sala de aula por professores de um programa de fomento às ações educativas e integrativas para a comunidade idosa no Distrito Federal, empregando o método de análise de conteúdo de Duarte e Barros (2005) e as diretrizes de design da informação propostas por Pettersson (2010).

⁹ Araújo, Gustavo Renner Borges; Fragelli, Ricardo Ramos; Silva, Tiago Barros Pontes e; Siqueira, Nayara Moreno de; "Design, educação e ciência da computação: uma revisão sistemática sobre a mediação do design em sistemas de hipermídia adaptativa educacional para pessoas idosas", p. 423-435 . In: . São Paulo: Blucher, 2024.ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/cidiconcic2023-28_639578

Na segunda etapa, utilizou-se a técnica de questionário semi-estruturado. Alunos e professores foram convidados como participantes para documentar perspectivas sobre as dificuldades encontradas nos materiais analisados, bem como sobre a viabilidade do uso de sistemas de hipermídia adaptativa no processo de aprendizagem de pessoas idosas.

Figura 1. Fluxograma de etapas da pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores.

3.1.Fase 01: revisão sistemática

Com base na perspectiva de Sampaio e Mancini (2007) a respeito da revisão sistemática, onde “podem apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes, bem como identificar temas que necessitam de evidência, auxiliando na orientação para investigações futuras” (SAMPAIO; MANCINI, 2007, p.2), a base de dados eletrônica Scopus foi utilizada tendo como critérios o período de publicação com o tempo de busca apropriado entre 2018 e 2023, com acesso gratuito, separando os termos de pesquisa em blocos de informação, sendo eles a população alvo, os desfechos de

interesse e as intervenções. Foram pesquisados artigos que fazem parte dos campos de Ciência da Computação, Ciências Sociais, Psicologia, Artes e Humanidades, Ciências de Decisão e Multidisciplinar, não sendo encontrados campos referentes diretamente ao campo de Design nos filtros de pesquisa dentro da plataforma Scopus.

Primeiramente, foram pesquisados os termos em português e inglês ‘qualidade de vida’, ‘ensino’, ‘learning process’, ‘design principles’, ‘processo de aprendizagem’, ‘processo de aprendizagem’, ‘princípios de design’, ‘design inclusivo’ e ‘inclusive design’, recorrendo aos operadores lógicos OR e AND. Entretanto, como a busca não obteve nenhum resultado, optou-se por pesquisar por termos apenas em língua inglesa, tendo na primeira string ‘old people’ e ‘elderly’, na segunda string por ‘learning process’, ‘design principles’, ‘inclusive design’ e ‘education’, e na terceira string por ‘adaptive learning systems’ e ‘adaptive hypermedia systems’ (Tabela 1).

Tabela 1: Termos utilizados na pesquisa

String 01: população-alvo	String 02: desfechos de interesse	String 03: Intervenções
<i>old people</i>	<i>learning process</i>	<i>adaptive learning systems</i>
<i>elderly</i>	<i>design principles</i>	<i>adaptive educational hypermedia systems</i>
	<i>inclusive design</i>	
	<i>education</i>	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Como o resultado de pesquisa da string 01 foi muito amplo por não incluir limitantes de faixa etária dos indivíduos, optou-se por dar início à pesquisa utilizando a string 02, resultando no total de 9.585 artigos encontrados, relacionados com os campos científicos de Ciências sociais (5.740), Ciência da Computação (4.735), Artes e Humanidades (774), Psicologia (736), Ciências de Decisão (541) e Multidisciplinar (115), como representado pela Tabela 2.

Tabela 2: Resultado da pesquisa pela *string* 02

Campo científico	Quantidade de artigos
Ciências Sociais	5.740
Ciência da Computação	4.735
Artes e Humanidades	774
Psicologia	736

Ciências de Decisão	541
Multidisciplinar	115

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao limitar a busca utilizando apenas a string 03, referente a sistemas de hipermídia adaptativa e sistemas de hipermídia adaptativa educacional, o número de artigos encontrados reduz drasticamente, caindo para a quantidade de 14 artigos, relacionados com os campos científicos de Ciência da Computação (9), Ciências Sociais (7), Psicologia (3) e Multidisciplinar (1) (Tabela 3).

Tabela 3: Resultado da pesquisa pela *string* 03

Campo científico	Quantidade de artigos
Ciência da Computação	09
Ciências Sociais	07
Psicologia	03
Multidisciplinar	01

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nesse caso, como o público de interesse deste estudo são pessoas idosas, optou-se por fazer uma terceira busca relacionando os termos da string 01 e string 02, tendo como resultado da busca combinada outros novos 8 artigos, relacionados com os campos científicos de Ciência da Computação (3), Ciências Sociais (5) e Psicologia (4) (Tabela 4).

Tabela 4: Resultado da pesquisa pela *string* 01 somada à *string* 02

Campo científico	Quantidade de artigos
Ciências Sociais	05
Psicologia	04
Ciência da Computação	03

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com isso, somando os resultados dessas duas pesquisas, obteve-se o total de 22 artigos, dos quais apenas 5 artigos foram selecionados por se relacionarem diretamente ao objeto desta revisão após análise dos resumos. Estes artigos são identificados na Tabela 5.

Tabela 5: Artigos selecionados pelo processo de revisão sistemática

Título	Autores
<i>Lessons Learned and Future Directions of MetaTutor: Leveraging Multichannel Data to Scaffold Self-Regulated Learning With an Intelligent Tutoring System</i>	Azevedo, R., Bouchet, F., Duffy, M., (...), Wortha, F., Cerezo, R.
<i>Methodology for the organization of professional training of senior citizens: General concept</i>	Rezer, T.M.
<i>A computationally efficient user model for effective content adaptation based on domain-wise learning style preferences: A web-based approach</i>	Pan, D., Hussain, A., Nazir, S., Khan, S.
<i>Bioinformatics-based adaptive system towards real-time dynamic e-learning content personalization</i>	Mwambe, O.O., Tan, P.X., Kamioka, E.
<i>A concept to simplify authoring of adaptive hypermedia eLearning structures</i>	Schneider, O.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Como na pesquisa realizada na plataforma Scopus, não foi possível encontrar estudos que abordam sistemas de hipermídia adaptativa educacional na aprendizagem de idosos dentro do contexto do design nacional. Assim, foi feita uma segunda pesquisa por artigos relacionados ao tema, dentro do mesmo período, por artigos publicados na revista InfoDesign, que possui avaliação em extratos superiores e dialoga diretamente com o tema investigado. A partir deste procedimento, foram identificadas 5 novas publicações sobre o tema. O resultado pode ser visualizado na Tabela 6.

Tabela 6: Artigos selecionados pelos mesmos critérios no periódico InfoDesign

Título	Autores	Data de publicação
Experiência do usuário e design de interação: uma análise bibliométrica de publicações acadêmicas	Marques Paes, V., Polimeno, C., Soares Souza, C., Priscila de Sousa Costa, J., Maciel de Andrade, R. ., & Gaspar, R.,	2022
Diretrizes para o design de interfaces de Ambientes Virtuais de Aprendizagem voltadas a usuários com baixa visão.	Kulpa, C. C., Perry, G. T., & Amaral, F. G.	2021
Tipografia Inclusiva para Terceira Idade	Farias, B. S., & Landim, P. da C	2020
Contribuições da hipermídia nas Histórias em Quadrinhos para a experiência de leitura e aprendizagem	Presser, A. T. de R., & Braviano, G.	2018

Análise das Trajetórias de Aprendizagem em Ambientes Virtuais de Aprendizagem por meio da Visualização da Informação	Simbine, F. B., de Lima, J. V., Torre, M. A. R., & Chiguvo, S. J. S.	2018
--	--	------

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.1.1. Discussão dos resultados

No contexto dos estudos no campo da educação para idosos, a pesquisa conduzida por Rezer (2021) procurou enfatizar a importância da inclusão desses indivíduos no mercado de trabalho, ao mesmo tempo que abordou a lacuna na investigação da didática no âmbito da gerontologia. Ademais, a autora também destaca a necessidade de desenvolver tecnologias e ferramentas que auxiliem no ensino e no aprimoramento profissional das pessoas nessa faixa etária.

Apesar de ter abordado esses pontos em sua pesquisa, não foram explorados os tópicos de sistemas de hipermídia adaptativa educacional, mesmo sendo exaltado que o processo de aprendizagem é uma ciência interdisciplinar que abrange campos de psicologia, sociologia, medicina, fisiologia entre outros, o campo científico de design não foi citado.

Já nos estudos sobre sistemas de hipermídia adaptativa educacional relacionados ao campo científico de ciência da computação, os objetivos das pesquisas encontradas buscaram solucionar problemas relacionados à engenharia de dados. Essas investigações abordaram questões relativas à adaptação de conteúdo nessas plataformas, entretanto, essa discussão fica limitada à comunicação entre servidores e às linguagens de programação empregadas no desenvolvimento, bem como aos algoritmos envolvidos.

Esses pontos foram citados na pesquisa de Mwambe et al. (2020) ao combinarem os modelos de aprendizagem propostos por Felder e Silverman (1988), chegando à conclusão de que a carga cognitiva em sistemas de hipermídia adaptativa educacional é elevada para o usuário. Como alternativa, a solução proposta envolve ocultar o sistema de navegação, o qual é ativado por meio de rastreamento da pupila do usuário, quando o movimento do mouse do usuário permanece inativo na página por um período determinado, considerando parâmetros específicos como o tempo de leitura do aprendiz e a dilatação da pupila. Neste estudo, o termo ‘design’ foi utilizado apenas

como referência ao sinônimo ‘esquema’, ao descrever os fluxos de necessários para o funcionamento deste recurso.

De maneira similar, Pan et al. (2021) também se empenharam em abordar as insuficiências no processo de adaptação de conteúdo em sistemas de hipermídia adaptativa educacional, propondo um protótipo que utilizou algoritmo com base em diversos modelos de estilo de aprendizagem, inclusive o de Felder e Silverman (1988), citados anteriormente. Para alcançar esse objetivo, eles conduziram uma análise abrangente de vários sistemas, considerando quatro aspectos essenciais: cenário, metas, conhecimento e preferências dos usuários, além de analisar o formato e a quantidade de perguntas nos questionários utilizados nesses modelos, como os critérios de satisfação, eficiência e efetividade para medir os resultados do teste realizado com usuários.

Já em Azevedo et al. (2022), o termo ‘design’ foi empregado para fazer referência ao ‘design instrucional’ ou assuntos relativos à sistemas educacionais, como STEM (science, technology, engineering and mathematics), além de também fazer referência à organização e estruturas de sistema. Entretanto, nesse estudo foi possível ver a utilização do termo ‘interface’ relacionada à preocupação com a carga cognitiva aplicada ao usuário quando exposto a uma alta quantidade de informação em:

Por exemplo, uma interface projetada para facilitar o processamento cognitivo de múltiplas representações de informações (Azevedo e Taub, 2020) e onde o conteúdo STEM pode mudar dinamicamente para levar em conta as flutuações nos estados motivacionais, fornecendo diagramas adicionais devido ao interesse sustentado nos tópicos detectados a partir de verbalizações, sensores fisiológicos e fixações prolongadas (AZEVEDO; TAUB, 2022, p.16. Tradução nossa).

Com isso, entre os resultados encontrados no campo de ciência da computação, o estudo de Schneider (2018) foi o único que buscou ressaltar alguma relevância do design da informação para o desenvolvimento de e-learning, ao citar Petterson (2002) e Weber (2008), devido a sua capacidade de organizar a informação.

Portanto, nenhum dos artigos encontrados na plataforma Scopus dentro do tema investigado estavam associados ao campo do design. Assim, conforme relatado, procedeu-se a análise dos artigos publicados pela revista InfoDesign a partir dos mesmos parâmetros: quais os impactos ou a relevância dos princípios do design aplicados em Sistemas de Hipermídia Adaptativa.

Como resultado dessa pesquisa, foi possível ter acesso ao estudo de Presser e Braviano (2018). Durante o desenvolvimento de uma história em quadrinhos interativa como objeto de aprendizagem, os autores identificaram elementos comuns frequentemente encontrados nesse tipo de sistema, fazendo referência a Franco (2013). Esses elementos são os seguintes:

- Interatividade: definida nas HQs hipermidiáticas em vários níveis, de acordo com as possibilidades oferecidas, de passivo, passando por reativo, até interativo.
- Animações: vão desde objetos se movendo dentro dos quadrinhos até sequências animadas paralelas à narrativa principal.
- Diagramação dinâmica: descrita como a possibilidade de uma navegação entre uma página e outra – ou um quadrinho e outro – utilizando-se de efeitos de transição.
- Trilhas e efeitos sonoros: adicionados às HQs eletrônicas em busca de uma ambientação mais imersiva nas narrativas.
- Tela infinita: conceito proposto também por McCloud (2005), onde as Histórias em Quadrinhos não são mais amarradas às limitações das páginas impressas, podendo ser lidas continuamente, apenas justapondo os quadrinhos vertical ou horizontalmente.
- Narrativa multilinear: onde as narrativas se bifurcam oferecendo novos pontos de vista, ou com a presença de links externos que enriquecem a leitura.

Não obstante, Farias e Landim (2020) conduziram dois estudos distintos, diretamente relacionados ao processo de aprendizagem da população idosa. No primeiro, avaliaram os impactos do uso de iconografias através de um método experimental adaptado a partir da abordagem iconográfica de descrição de imagens proposta por Brito, Cabral e Miranda (2012), apontando que imagens em preto e branco apresentaram melhores resultados quando comparadas a outros estilos de imagens. No segundo estudo, os autores documentaram as principais características que compõem uma tipografia inclusiva para a terceira idade, que são:

- Elementos de diferenciação: a falta de elementos de diferenciação gerou ruídos e dificulta a distinção entre os caracteres, em especial dos arquétipos circulares.

- Tamanho: a preferência de tamanho de fontes maiores foi influenciada pela escolaridade e por problemas de visão. Pessoas com baixa escolaridade e com problemas visuais severos preferiram tamanho de fontes, em média, de 12 pontos.
- Estilo do traço: as fontes com um traço homogêneo tiveram menor incidência de erros e maior preferência, principalmente de pessoas com menor escolaridade e com problemas de visão mais severos.

É importante enfatizar o resultado descoberto pelos autores de que, embora um tamanho mínimo de 12 pontos possa ser mais visível para pessoas com dificuldades visuais, isso não necessariamente as torna mais legíveis. Além disso, os pesquisadores documentaram que fontes com um estilo de traço menos uniforme poderiam ser mais inclusivas. A partir disso, eles concluíram que o processo de leitura e compreensão de informações é diretamente influenciado pelo nível educacional dos entrevistados. Adicionalmente, eles ressaltaram que os materiais didáticos normalmente são criados por pedagogos, que muitas vezes não possuem formação em design.

Portanto, ao analisar os estudos encontrados que exploraram a utilização de sistemas de hipermídia adaptativa no contexto da educação, fica evidente que, embora tenham mencionado a natureza interdisciplinar desse tipo de sistema, eles tendem a abordar e resolver questões apenas dentro de seus campos de estudo específicos, sem uma abordagem integrada.

3.1.2. Achados da Pesquisa

Ao pesquisar por estudos que abordam o uso de sistemas de hipermídia adaptativa dentro do campo da educação, foram encontrados diversos estudos nos campos das Novas Tecnologias da Informação e Ambientes Virtuais de Aprendizagem, como Tavares e Souza (2012). Entretanto, os estudos dessa área apenas a abordam de maneira superficial, como uma possibilidade para gerar mais autonomia ao aprendiz, não definindo aspectos de sua utilização em sala de aula de forma síncrona, assíncrona, remota ou híbrida. Além disso, também foi possível ter o acesso a relatos que debatem as possibilidades que esse sistema oferece, mas devido a sua complexidade de implementação não há estudos de caso ou pesquisas que meçam os seus benefícios em ambientes reais, como abordado por Coomans e Lacerda (2015) e Bartholo et al. (2009).

Nesse contexto, mesmo ao empregar modelos de aprendizagem e embasar-se em teorias cognitivas, Mwambe et al. (2020) sugerem que as teorias pedagógicas convencionais, especialmente o construtivismo e o cognitivismo, não conseguem abarcar completamente os complexos processos cognitivos desses alunos. Sob essa ótica, torna-se evidente que, frequentemente, a abordagem adotada por alguns autores é de natureza monodisciplinar, o que pode impedir o progresso do debate em torno deste objeto de estudo. Um exemplo ilustrativo dessa situação pode ser observado nas conclusões de Pan et al. (2021), que estabelecem que, se um aluno não obtiver uma nota satisfatória (como critério de aprovação), a próxima aula não estará disponível para o usuário. Nesse caso, o estudante é instruído a revisitar a mesma lição e a repetir o teste até atingir o êxito necessário. Somente quando bem-sucedido, a próxima aula é disponibilizada ao aluno.

No entanto, essa perspectiva levanta uma importante consideração. A abordagem proposta por esses autores quanto à avaliação do desempenho do aluno pode, de fato, representar um retrocesso no campo da educação, lembrando as semelhanças com a proposta apresentada por Skinner (1950) e sua ‘máquina de ensinar’. Isso vai de encontro ao posicionamento de Sanchez, Sanchez e Albertin (2015), que instigam à reflexão sobre como a incorporação dessas tecnologias pode otimizar o processo de aprendizagem, ao contrastar com os métodos tradicionais de ensino.

Assim, é fundamental salientar que a eficácia das tecnologias educacionais reside na sua capacidade de aprimorar a aprendizagem, promovendo a compreensão profunda e a aplicação prática do conhecimento. O diálogo proposto por Sanchez, Sanchez e Albertin (2015) enfatiza a importância de uma abordagem equilibrada e integradora, que alie as vantagens tecnológicas com os princípios pedagógicos sólidos. Isso não apenas promoverá uma evolução significativa no âmbito educacional, mas também garantirá que os avanços tecnológicos sejam direcionados para um progresso educacional autêntico e duradouro.

Dada a importância no problema exposto por Perdigão (2019) ao relatar a ausência do conhecimento necessário para organizar a informação na produção de materiais didáticos em plataformas de ensino, além de Farias e Landim (2020) ao abordarem que os estilos tipográficos tornam-se supérfluos no processo de absorção de

informação de determinados aprendizes, tendo em vista as capacidades cognitivas destes. Assim, é possível fazer referência à Bonsiepe (1997) quando propõe que:

Os méritos dos textos da usability engineering consistem em sensibilizar os programadores com a dimensão do uso, porém, em geral, trazem poucas novidades para os designers. Essa crítica à informática não nega as contribuições inovadoras nesse campo, mas às vezes se faz necessário relativizar a importância dessa tecnologia de ponta que apresenta sérios déficits na qualidade da interface do design. (BONSIEPE, 1997, p.42)

Portanto, em concordância com a proposta de Passos e Moura (2010), é imprescindível estabelecer conexões profundas entre a cultura, a linguagem e a aplicação transdisciplinar do design da informação ao enfrentar os desafios das novas mídias, buscando não somente disponibilizá-las, mas também torná-las acessíveis a todos.

Nesse contexto, o presente estudo se dedicou a promover a reflexão sobre a visão restrita do processo de design como mera componente estética nos sistemas de hipermídia adaptativa. Além disso, enfatizou a urgência de conduzir novas investigações que explorem o papel do design informacional dentro desses sistemas e os potenciais impactos sobre o processo de aprendizagem de indivíduos idosos. Isso é particularmente relevante, considerando que o processo de associação de informações transcende os aspectos visuais e materiais da interface, englobando fundamentalmente a organização estrutural da informação.

Ao expandir a compreensão do design no contexto da hipermídia adaptativa, este estudo visa catalisar o desenvolvimento de abordagens mais holísticas e inclusivas na concepção de sistemas educacionais inovadores. Através da integração cuidadosa de princípios de design informacional, cognição e pedagogia, é possível alavancar o potencial completo dessas tecnologias em prol de uma experiência de aprendizagem enriquecedora e eficaz para todas as faixas etárias. Portanto, ao se explorar de forma mais profunda as conexões entre design e informação, este estudo contribui para o avanço contínuo do campo da educação e para a construção de uma sociedade mais inclusiva e educacionalmente enriquecedora.

Figura 2. Artigos que abordaram design e informação na InfoDesign

Título	Autores	Data de publicação
TRANSITION RS: the design component for the communication of medical research	Angari, R., Pontillo, G., Langella, C., & Piscitelli, D.	2021
O que pensam os designers especialistas? Avaliação heurística de um manual de instrução inclusivo para indivíduos com deficiência auditiva.	Medina, C., Domiciano, C. L. C., & Ferrari, D. V.	2021
Recursos gráficos para visualização de informações de saúde no contexto da Covid-19	Landim, L. A., & Vicentini Jorente, M. J.	2022
Agência como modo de envolvimento com o design da informação	Fadel, L., & Coelho, A.	2022
Towards accessibility in educational games: a framework for the design team	Cezarotto, M. A., & Chamberlin, B.	2021
Avaliação de advertências: Contribuições do design da informação para avaliação de eficácia comunicacional de rotulagem nutricional frontal.	Urquizar Rojas, C. F., & Galvão Spinillo, C.	2021
Framework to analyze the use of colors in informational maps related to Covid-19 data	Klohn, S. ., & Zimmermann, A	2022
Storytelling in data visualization: information bias	Vasconcelos Braga, J., & Silva, T. B. P	2021
Drawings of the City: Practice and Method, an experience	Maia, H., Cardoso, D., & Brasil, A.	2022
Considerações sobre legibilidade para tabela nutricional	Hammerschmidt, C., & Spinillo, C. G.	2021
Interfaces digitais de serviços de entrega de alimentos - Análise semiótica dos aplicativos da plataforma iFood	da Costa, A. C. R., & Velloso, L. M. R.	2021
Os cegos e o aprendizado multimídia	Picelli Sanches, E. C., Bueno, J., & Leite Ribeiro Okimoto, M. L	2021
Considerações sobre o design da informação em artefatos gráficos do processo de prescrição de dietas: Um estudo do fluxo de informações em um hospital público universitário	Cavalcanti Sampaio, G. M., & Spinillo, C	2022
A sinalização da Universidade CEUMA: Um estudo e análise a partir dos princípios do design de sinalização	Guilhon, D., & Costa, V. M	2022
Fotovis: user-centered development of a tool for visually browsing photographic collections	Rabetti Giannella, J.	2021
Desenvolvimento de infográfico como alerta para a prevenção do câncer de pâncreas no Maranhão	Maria Muniz Lobo, L. ., Carolina Garcia Ribeiro, A. ., Isabelle Silveira da Silva, M. ., Kareen Conceição Mendes, N. ., & Flávia de Albuquerque Campos, L.	2022
Métodos em fatores humanos no planejamento de sistemas de sinalização para pedestres: Legible London como estudo de caso	Barros, A. de C.	2022
Estratégias para orientação espacial e wayfinding: avaliações a partir de um estudo de caso no campus da UFSC em Florianópolis/SC Strategies for spatial orientation and wayfinding: evaluations from a case study on the UFSC campus in Florianópolis/SC	Tissot, J. T., Schmitt Kerchner, I. G., Casarin, V., Santiago, A. G., & Vergara, L. G. L	2020
Roberto Burle Marx na quadra da FAU-UFRJ: possibilidades didáticas através da representação gráfica da arborização	Sá Antunes Costa, L. M. ., Queiroz Abreu Torres, Y., Barcellos Pinheiro Machado, D., Horácio Fernandes, M. V., & de Carvalho de Oliveira, N	2022

Fonte: Elaborado pelos autores.

Dessa forma, foram catalogados mais de 425 autores referenciados nas pesquisas mencionadas. Esses dados foram utilizados para desenvolver uma nuvem de palavras por meio da ferramenta online *Wordcloud*, com o objetivo de identificar quais autores foram mais citados, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3. Nuvem de palavras com autores referenciados



Fonte: Elaborado pelos autores.

Em seguida, tendo como critério de inclusão os autores que foram citados pelo menos 5 vezes, considerando que o número de citações do sétimo autor em diante não ultrapassou 3, foram identificados os 6 autores mais citados, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 7: Autores mais referenciados na infodesign

Autor	Referências ao autor	Artigos que foi referenciado
Wogalter	15	3
Laughery	10	2
Pettersson	9	6
Spinillo	6	5
Zhang	6	2
Mayer	5	3

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com isso, foi possível acessar os estudos de Wogalter e Laughery (1996, 1999, 2006, 2017), que investigaram o processo de absorção de informações em avisos de alerta ao longo de mais de 20 anos, desenvolvendo um esquema visual para ilustrar o processo, conforme apresentado no Figura 4.

Figura 4. Processo de informação humano-comunicação de Wolgalter e Laughery



Fonte: Organizing theoretical framework: A consolidated communication-human processing. Wolgalter; Dejoy; Laughery, K. 1999; Designing effective warnings. Laughery; Wolgalter. 2006. Traduzido e adaptado pelos autores.

A conclusão que os autores chegaram foi de que, mesmo a sinalização apresentando todos os fatores visuais como qualidade de tinta em perfeito estado, letras legíveis, informação de fácil compreensão, além de aspectos do ambiente como localização e posição dos sinais, iluminação e leitura livre de objetos que possam obstruí-la, se a informação apresentada for contra as crenças pessoais de receptor da mensagem ele poderá não seguir as instruções por acreditar que os riscos não acontecerão com ele ou simplesmente não desmerecer a validade do conteúdo da informação como um todo.

Já em Petterson (2010, 2020), o autor definiu o design da informação como “uma extensa área de competência e conhecimento” (PETTERSSON, 2010. p. 170), sendo visto como um processo multidisciplinar e multidimensional, por envolver diversos campos científicos e princípios universais que não estão relacionados a culturas e idiomas específicos. Além disso, para alcançar seu objetivo principal, a mensagem deve ser projetada e planejada para auxiliar na realização de tarefas específicas, envolvendo processos de atenção, compreensão e aprendizagem e atendendo requisitos econômicos, ergonômicos e estéticos.

Diferente de Wolgalter e Laughery (1996, 1999, 2006, 2017) que abordam fatores intrínsecos do receptor da mensagem, para Pettersson (2010, 2023), os fatores

extrínsecos, como meio, tipo de conteúdo e quantidade de tempo são determinantes na eficácia da informação. Com isso, para garantir que esses fatores sejam alcançados, o autor elencou tanto princípios funcionais quanto princípios cognitivos para o design da informação, que foram compilados pelos autores nas Figuras 5 e 6:

Figura 5. Princípios funcionais do design da informação

Definição do problema	O remetente	A representação		Os receptores		O contexto	
	- Definição do que o remetente deseja alcançar. - Definição de quando isso deve acontecer. - Orçamento do projeto, bem como todos os diferentes requisitos.	A mensagem - Definição do propósito e o objetivo da mensagem, tendo sempre em mente os destinatários pretendidos. - Coletar e revisar os dados e fatos necessários para uso posterior no processo de design. - Considerar o uso de palavras, imagens e formas gráficas	O meio - Selecionar o meio mais adequado para a mensagem. - Produzir sinopse para texto, imagens e som. - Adotar o design gráfico ao meio.	- Definição dos grupos de receptores pretendidos. - Coleta de dados sobre idade, cultura, gênero e fatores socioeconômicos. - Considerar feedback que possam ser expressos por receptores anteriores.		- Definição do contexto interno da mensagem. - Definição do contexto externo da mensagem. - Definição de como o contexto pode influenciar a interpretação da mensagem.	
Fornecer estrutura	- Desenvolver uma estrutura clara para o conteúdo. - Limitar o número de níveis na estrutura. - Mostrar a hierarquia e estrutura do conteúdo no design gráfico.						
Fornecer clareza	Legibilidade do Texto na Mídia Impressa	Legibilidade do texto em gráficos de parede	Legibilidade do Texto nas Telas	Legibilidade de Textos Projetadas	Legibilidade das imagens	Legibilidade da cor	Legibilidade do layout
	- Use tipografia clara, direta, simples e transparente. - Use um tipo de letra comum, entre nove e doze pontos Pica, para texto contínuo em um livro, panfleto ou relatório. - Restringir o número de tipos de letra; use apenas alguns em um material informativo.	- Defina o texto em negrito e grande o suficiente, ajustado à distância de leitura. - Use letras minúsculas e evite letras maiúsculas para textos corridos. - Restringir o número de tipos de letra.	- Use tipos de letra projetados para exibição na tela. - Use um texto preto em um fundo branco ou amarelo. - Evite o uso de todas as letras maiúsculas.	- Use no máximo seis linhas de seis palavras em cada imagem, definidas em uma fonte linear, com caracteres grandes e em negrito o suficiente. - Mantenha um bom contraste entre o primeiro plano e o fundo. - Evite preenchimentos de fundo graduados e tonais.	- Use elementos de imagem em negrito e grandes o suficiente. - Use um guia de estilo para elementos de em imagens esquemáticas. - Defina palavras em imagens e figuras em negrito e grandes o suficiente para serem lidas	- Use uma cor de fundo clara ou escura adequada ao conteúdo e, em seguida, use uma cor com bom contraste para a figura ou texto. - Certifique-se de que as diferenças entre as cores sejam claras e óbvias. - Combine cores com formas em sinais de alerta.	- Use tamanhos de página padrão com grades padrões para pré-planejamento de páginas. - Use um layout claro e simples. - Use setas, marcadores, linhas e símbolos em várias cores; e notas de margem, repetição e espaço para destacar informações relevantes.
Fornecer simplicidade	Legibilidade do Texto		Legibilidade das Imagens		Legibilidade do Layout		
	- Mantenha simples! Use uma voz ativa e evite muitos detalhes. - Use um guia de estilo e torne a mensagem compreensível para os destinatários pretendidos. - Faça uma verificação geral do uso linguístico, estilo de escrita e terminologia antes que o script possa ser confirmado como o original.		- Escreva legendas para explicar as imagens usadas em materiais informativos. - Use técnicas de sequência visual apropriadas para apresentar ideias complexas. - Evite detalhes excessivos na imagem.		- Crie páginas padrão para diferentes materiais de informação. - Evite designs gráficos enfadonhos, excitantes, provocativos ou muito incomuns. - Revise a tipografia e o layout para consistência de legibilidade nos materiais de informação.		
Fornecer ênfase	- Use elementos específicos para dar ênfase. - Use contrastes claros para dar ênfase. - Use variáveis como complexidade, direcionalidade, recursos exagerados, humor, isolamento ou movimento para dar ênfase						
Unidade	- Use estilo e terminologia de maneira consistente em cada material informativo. - Use layout e tipografia de forma consistente. - Use técnicas de acentuação de forma consistente.						

Fonte: Information design: principles and guidelines. Pettersson. 2010. Traduzido e adaptado pelos autores.

Figura 6. Princípios funcionais do design da informação

Facilitando a atenção	Atenção ao Texto	Atenção às Imagens	Atenção ao Layout	Atenção à Cor
	- Use cabeçalhos com palavras que prendam a atenção do destinatário. - Defina cabeçalhos em diferentes versões de tipo para chamar a atenção. - Use itálico, negrito ou colorido para chamar a atenção	- Forneça fotos da figura humana, em particular fotos do rosto para chamar a atenção. - Use imagens que sejam interessantes o suficiente para chamar a atenção. - Use diferentes tipos de recursos visuais para chamar a atenção.	- Use legendas para direcionar a atenção e o interesse nas imagens. - Use "sangramento" de forma criativa para expandir o impacto das imagens. - Use técnicas de acentuação para destacar informações relevantes.	- Use cores ousadas e brilhantes para chamar a atenção. - Use códigos de cores para melhorar a atenção. - Use cores para chamar a atenção para uma mensagem visual.
Facilitando a Percepção	Percepção do Texto	Percepção de Imagens	Percepção do Layout	Percepção da Cor
	- Use uma lista de conteúdos para criar um pré-entendimento. - Forneça texto com uma linguagem rica para uma leitura agradável. - Evite informações irrelevantes e jargões que distraem.	- Use fotografias mostrando pessoas. - Forneça imagens com conteúdo interessante. - Certifique-se de que haja um bom contraste entre a figura e o fundo nas fotos.	- Evite linhas muito curtas e muito longas. - Use características semelhantes, como cor, orientação, padrão, forma, tamanho, textura e valor para mostrar que os objetos pertencem um ao outro. - Certifique-se de que a quantidade de espaço entre os elementos nos materiais informativos reflita seus relacionamentos.	- Considere que muitas pessoas são daltônicas. - Use cores para melhorar a percepção de uma mensagem visual. - Use cores e escala de cinza para influenciar a percepção do tamanho.
Facilitando o Processamento	Processamento de Texto	Processamento de Imagens	Processamento de Layout	Processamento de Cor
	- Projete o texto para facilitar o processamento mental. - Use uma variedade de exemplos e não exemplos. - Fornecer o tempo necessário para que os receptores leiam, interpretem e entendam a mensagem no texto	- Use desenhos de linha quando o tempo de estudo for limitado. - Forneça versões mais realistas de obras de arte quando o tempo de estudo ilimitado for permitido. - Use gráficos de forma consistente.	- Use ilustrações que sejam relevantes para o conteúdo do texto. - Faça conexões estreitas entre representações verbais e visuais. - Evite o uso inconsistente de tipografia.	- Use o código de cores de maneira consistente. - Limite o número de códigos de cores. - Descubra o que gosta ou não de cores
Facilitando a Memória	- Apresentar apenas um número limitado de elementos de informação ao mesmo tempo. - Forneça conteúdos significativos. - Apresentar texto e ilustrações em estreita conexão.			

Fonte: Information design: principles and guidelines. Pettersson. 2010. Traduzido e adaptado pelos autores.

Em Mayer (2005) foi possível encontrar vasto aporte, tanto teórico quanto prático, a respeito do design da informação e sua aplicação em aprendizagem

multimídia. Em sua obra, o autor faz uma crítica às abordagens de aprendizagem multimídia centradas na tecnologia, tendo como argumento que grande parte da literatura que segue nessa abordagem foca em garantir o acesso a tecnologias mais recentes no mercado em vez de auxiliar indivíduos a aprenderem por meio dela, propondo assim uma abordagem centrada no aprendiz.

Com isso em mente, Mayer (2005) aproxima-se do conceito de aprendizagem significativa proposto por Ausubel et al. (1978), ao afirmar que o processo de aprendizagem ocorre quando o aprendiz adquire uma nova informação e a interpreta com base em seu conhecimento prévio, construindo uma representação mental do material que transmitiu a informação. Contudo, o autor também alerta que a aprendizagem multimídia pode estar limitada pela concepção de aprendizagem estabelecida pelo designer.

3.3.Organização da análise

3.3.1.Pré-análise

Seguindo o que foi proposto por Duarte e Barro (2005), o instrumento de coleta de dados utilizado foi a Internet, por meio de questionário *online* na plataforma *Google Forms*, enviado via aplicativo de mensagens *What'sApp* por uma colaboradora do programa.

3.3.2.Amostra

O programa analisado conta com a seguinte estrutura de participantes: 33 gestores, 48 extensionistas, 18 professores, 12 tutores e 28 colaboradores. Foram definidos como informantes-chave¹⁰ os grupos de professores e extensionistas, dos quais participaram 12 professores (de um total de 18) e 18 extensionistas (de um total de 48).

Foram utilizados como critérios de inclusão para os alunos: 1) alunos matriculados e ativos no programa; 2) pertencentes ao grupo categorizados como pessoa idosa, tendo a partir de 60 anos; 3) de ambos os gêneros. Para o corpo técnico, são

¹⁰ Segundo Duarte e Barros (2005, p 70), informantes-chave são considerados por Quivy e Campenhoudt (1992 p. 69) como uma categoria de pessoas inseridas diretamente nas questões centrais do objeto de pesquisa.

critérios de inclusão: 1) devidamente contratados para o desenvolvimento e/ou suporte do material pedagógico; 2) de ambos os gêneros.

Foram utilizados como critérios de exclusão para os alunos: 1) idosos com déficit cognitivo ou transtornos psiquiátricos graves que impossibilitaram o entendimento do questionário. Para o corpo técnico, é critério de exclusão: 1) profissionais que não atuam diretamente no suporte ou desenvolvimento dos materiais de ensino.

3.3.3.Riscos e Benefícios

Foram considerados como possíveis riscos envolvidos no métodos de coleta de dados de aplicação de questionários: 1) vergonha; 2) cansaço; 3) aborrecimento; 4) disponibilidade de tempo para responder ao instrumento; 4) desconforto emocional relacionado a presença do pesquisador.

As medidas de prevenção ou minimização dos riscos tomadas nesta pesquisa foram: 1) perguntas de forma objetiva; 2) liberdade em interromper a participação; 3) possibilidade de recusa a responder a qualquer pergunta; 4) sigilo dos dados; 5) manutenção do anonimato.

Como benefícios da pesquisa, podem ser listados: 1) melhoria na qualidade do material de aprendizagem; 2) aumento da acessibilidade para os alunos.

3.4.Instrumento de coleta

3.4.1.Objetivo do questionário

O objetivo desse questionário foi documentar o processo de criação de materiais pedagógicos, considerando os profissionais envolvidos, a percepção dos aprendizes e os meios de publicação. Além disso, verificar se o desenvolvimento dos materiais segue princípios de design instrucional.

Questionário aplicado ao corpo técnico:

Sobre o material utilizado em sala

1. Você tem familiaridade com o termo “design instrucional”?

- a. Não tenho familiaridade com o termo
- b. Tenho familiaridade, mas não utilizo na minha rotina de trabalho
- c. Tenho familiaridade e procuro utilizar na minha rotina de trabalho

Sobre design instrucional

1. Sobre o seu conhecimento a respeito do design instrucional (Você pode escolher mais de uma opção):
 - a. Não tenho nenhum curso ou formação
 - b. Meu conhecimento é de livros e artigos
 - c. Meu conhecimento é de aulas que tive na minha graduação
 - d. Meu conhecimento vem de cursos que realizei
 - e. Realizei cursos na área e sou certificado(a) por um Orgão, ou empresa, com reconhecimento nacional ou internacional
2. Você saberia dizer se a criação do material didático do programa é orientada com base nos princípios do design instrucional?

Sobre o material utilizado em sala de aula

1. O material que você utiliza para ensinar, como questionários, provas e textos de apoio para estudos, é criado por quem?
 - a. O material é criado por você
 - b. O material é criado por um profissional com formação em design gráfico ou instrucional
 - c. O material é criado pela equipe técnica, ou auxiliar, do programa, sem formação em design gráfico ou instrucional
2. Se você pudesse mudar algo sobre o material de ensino que você utiliza no programa, o que seria?
3. Considerando todas as fases do seu trabalho, qual parte você considera mais difícil ou trabalhosa?

Sobre adaptação do conteúdo em mídias variadas

1. Como a informação é transmitida aos seus alunos? Você pode escolher mais de uma opção.
 - a. Livros
 - b. Vídeos
 - c. Áudios
 - d. Ilustrações
 - e. Por meio de conversas e atividades em grupo
 - f. Atividades utilizando programas ou aplicativos de computador, tablets ou celulares
 - g. Outros
2. Qual é a sua opinião sobre, no futuro, as aulas do programa serem realizadas apenas por meio de sistemas de computador, telefones ou tablets?

Sobre modelos de aprendizagem

1. Você saberia dizer quais são os estilos de aprendizagem dos seus alunos?
2. Você saberia dizer quais são os estilos de aprendizagem dos seus alunos?

Sobre comunicação com os alunos

1. Qual é o meio que você costuma usar para comunicar seus alunos sobre informações importantes, como notas, novidades e horário das aulas? Você pode escolher mais de uma opção.
 - a. Telefonemas
 - b. E-mail
 - c. redes sociais (instagram, facebook)
 - d. Aplicativos de comunicação (Whatsapp, Telegram)
 - e. Site do programa
 - f. Mural de avisos no local de ensino
 - g. De forma verbal e presencial, durante as aulas
 - h. Outros

Questionário aplicado aos alunos:

Informações pessoais

1. Qual é a sua idade?
2. Com qual gênero você se identifica?
 - a. Feminino
 - b. Masculino
 - c. Prefiro não declarar
 - d. Outros
3. Você estudou até qual grau?
 - a. 1º grau (Ensino fundamental)
 - b. 2º grau (Ensino Médio)
 - c. 3º grau (Ensino Superior)
 - d. Pós-graduação
 - e. Mestrado
 - f. Doutorado
4. Qual é o seu trabalho? (Ocupação profissional)

Informações sobre o curso de Educador Político Social em Gerontologia cursado no programa.

Para responder as perguntas a seguir, tenha em vista apenas a sua experiência com o curso de Educador Político Social em Gerontologia que você está estudando no programa.

1. O que você mais gosta no material que você usa para estudar?
2. O que você menos gosta, ou acha que pode melhorar, no material que você usa para estudar?
3. Na sua opinião, falta alguma coisa no material que você usa no curso que você está fazendo?

4. Qual seria a sua opinião se as aulas do programa ocorressem apenas por meio de vídeos, gravações de áudio e programas de computador?
5. Você costuma usar o computador, telefone(smartphone) ou tablet para estudar?
 - a. Não tenho nenhum desses aparelhos
 - b. Não uso nenhum desses aparelhos para estudar
 - c. Uso um ou mais dos aparelhos listados, mas tenho dificuldade
 - d. Uso um ou mais dos aparelhos listados sem nenhum problema
6. Já teve aulas pela internet, como chamadas de vídeo, fóruns de texto ou sites de educação?
 - a. Nunca tive aulas assim
 - b. Já tive aulas por chamadas de vídeo (microsoft teams, google meets)
 - c. Já tive aulas por fóruns de texto (blackboard, SIGAA)
 - d. Já tive aulas em sites de educação(Alura, hotmart, udemy)
 - e. Já tive aulas de todas as formas citadas acima

Sobre experiências de ensino online

1. Como foi a experiência de ter aulas por chamadas de vídeo, fóruns de texto ou sites de educação?
2. Você lembra o nome dos programas ou sites que usou para realizar essas aulas?

Informações sobre o curso de Educador Político Social em Gerontologia, cursado no programa.

1. Como você imagina o formato das aulas e os materiais de ensino utilizados daqui a dez anos no programa?

3.5.Tratamento dos resultados obtidos na coleta.

Na etapa de tratamento dos resultados, Bardin (1988) propõe em seu esquema quatro etapas: 1) operações estatísticas, onde é possível adicionar provas de validação; 2) síntese e seleção dos resultados; 3) inferências; 4) interpretação, que pode levar as

possibilidades de “utilização dos resultados da análise com fins teóricos ou pragmáticos”, ou “outras orientações para uma nova análise”.

Com o intuito de obter uma representação visual da análise das respostas, foi utilizado o *software* Iramuteq para gerar gráficos de similitude. Esses gráficos permitem identificar relações semânticas entre os termos, destacando aqueles de maior relevância.

Devido à natureza quantitativa e qualitativa do formulário, foi utilizada a escala de Likert, que oferece alternativas graduais¹¹ de resposta, variando entre níveis de concordância e discordância.

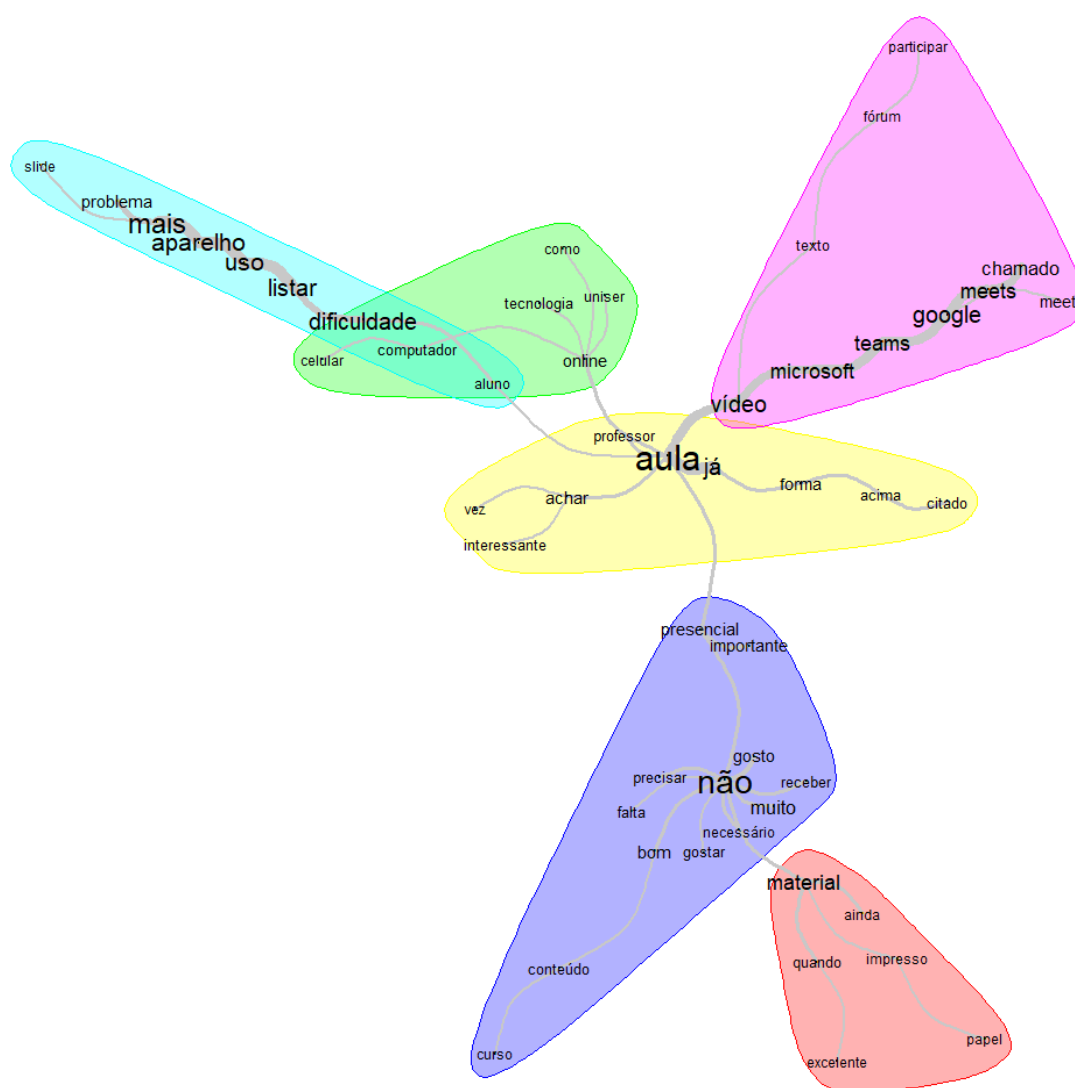
Já para as questões não estruturadas, aplicou-se inicialmente o procedimento de leitura flutuante, buscando “conhecer o texto deixando-se invadir por impressões e orientações” (DUARTE e BARROS, 2005). Posteriormente, a análise de conteúdo dessas questões foi baseada na categoria de “índices e sintomas” descrita por Krippendorff (1990), agrupando as respostas de acordo com as relações entre os termos expressos pelos participantes.

3.5.1. Perfil dos alunos

O perfil dos alunos pode ser definido como majoritariamente feminino (94%), com idades entre 47 e 78, sendo a maioria com 56 anos de idade (16,7%). Grande parte possuía ensino superior completo (38,9%) e era composta por aposentados (44,4%).

¹¹ Tyler Rinker (2014), em seu artigo introdutório sobre a escala de Likert, aborda as seis características do método enumeradas por Uebersax (2006): 1) a escala contém vários itens; 2) os níveis de resposta estão dispostos horizontalmente; 3) os níveis de resposta são ancorados com inteiros consecutivos; 4) os níveis de resposta também são ancorados com rótulos verbais que denotam graduações mais ou menos uniformemente espaçadas; 5) os rótulos verbais são bivalentes e simétricos em torno de um ponto neutro central; 6) no uso de Likert, a escala sempre mede atitude em termos de nível de concordância/discordância com uma afirmação-alvo (parágrafo 11).

Figura 7. Análise de similitude sobre o questionário dos alunos



Fonte: Análise de similitude sobre o questionário dos alunos. Extraído do Software IRAMUTEQ. Brasília. Outubro de 2024.

A respeito do uso de Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTICs)¹², 50% dos participantes declararam utilizar ao menos um aparelho, mas com dificuldade, enquanto 44,4% afirmaram usá-los sem dificuldades. Os 5,6% restantes informaram não possuir nenhum aparelho.

¹² São exemplos de Novas Tecnologias da Comunicação e Informação a internet, e-mail, rede local de computadores, videoconferências, redes sociais etc.

Esses dados podem ser relacionados às respostas fornecidas pelos alunos, evidenciando que os termos “aula” e “não” foram os mais destacados. Ao analisar os grafos associados ao termo “aula”, a conexão de maior peso está vinculada a “vídeo”, seguida de menções a softwares utilizados para chamadas de vídeo. Dentro dessa mesma comunidade, identificam-se outros formatos de aulas citados pelos participantes, como “texto” e “fórum”.

Outro grafo relacionado ao termo “aula” revela uma sobreposição entre duas comunidades, posicionadas no topo esquerdo da imagem. Essa sobreposição demonstra a proximidade entre os termos “computador”, “aluno”, “dificuldade”, “aparelho” e “problema”.

Ao relacionar esses termos às respostas obtidas, infere-se que, embora 88% dos alunos tenham afirmado já ter participado de aulas por chamadas de vídeo, dificuldades no acesso a materiais específicos e ao ensino on-line foram queixas recorrentes, independentemente da faixa etária. Esse cenário foi atribuído, em alguns casos, ao baixo nível de alfabetização em informática relatado pelos participantes.

“O que menos gosto, quando recebo material o qual fico refém do sistema operacional, por não saber manuseá-lo. Para melhorar, acho necessário ensinar o idoso(a) a manusear a ferramenta digital.” (E14. Agosto de 2024.)

Ainda em relação à comunidade associada ao termo “aula”, outro grafo conectado diretamente inclui os termos “presencial” e “importante”. A necessidade de aulas presenciais e das interações pessoais foi uma preocupação destacada, inclusive por alunos que manifestaram entusiasmo ao responder à pergunta número 9, que os questionava sobre a possibilidade de as aulas ocorrerem exclusivamente por meio de vídeos, gravações de áudio e programas de computador.

Esse resultado sugere que, apesar do interesse em recursos tecnológicos e novas metodologias, a interação presencial ainda desempenha um papel significativo para muitos alunos, especialmente no contexto das relações interpessoais e do aprendizado colaborativo.

“Seria ótimo não precisar me deslocar, mas uma vez por semana presencial acho necessário.” (E2. Agosto de 2024.)

A comunidade em torno do termo “não” apresenta o segundo maior destaque nas análises, refletindo as opiniões dos participantes em relação às perguntas sobre possíveis

carências no material¹³. Essa percepção é reforçada pelas conexões semânticas com expressões como “não precisa” e “não falta”. Nesse contexto, 31,25% dos participantes afirmaram não sentir falta de nada no material disponível.

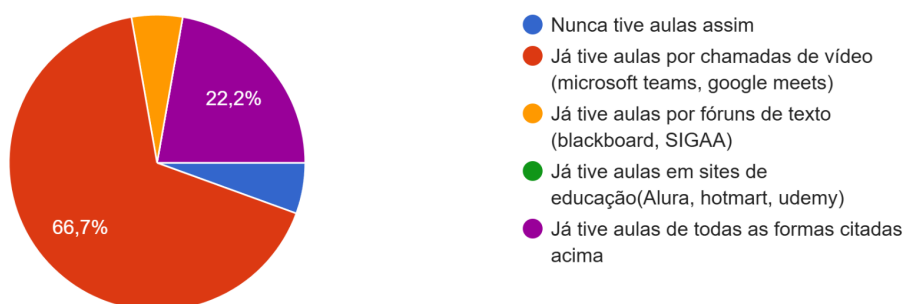
Entre aqueles que identificaram lacunas, 18,75% mencionaram aspectos relacionados ao tipo de material, como textos de leitura, gráficos, ilustrações e oratória; 12,5% apontaram questões estruturais, como maior utilização dos espaços da universidade ou melhorias nos aparelhos tecnológicos; outros 12,5% destacaram a necessidade de aulas de capacitação em informática; 12,5% não souberam especificar o que sentem falta; 6,25% mencionaram a falta de criatividade nos materiais; e 6,25% indicaram ausência de material impresso.

Em relação ao formato das aulas, 66,7% dos participantes relataram já ter participado de aulas realizadas por meio de softwares de chamada de vídeo, enquanto 22,2% afirmaram ter tido experiências com todas as tecnologias citadas, como fóruns virtuais, videochamadas e sites educacionais. Os demais participantes foram divididos igualmente: 5,6% tiveram aulas apenas por fóruns virtuais e 5,6% nunca participaram de aulas por meio de nenhuma das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs).

Figura 8. Uso de NTIC's para aprendizagem

Já teve aulas pela internet, como chamadas de vídeo, fóruns de texto ou sites de educação?

18 respostas



Fonte: Gráfico criado pelos autores. Brasília. Novembro de 2024.

¹³ Pergunta 8: Na sua opinião, falta alguma coisa no material que você usa no curso que você está fazendo?

Um ponto válido a ser destacado é o grafo que conecta as comunidades “não” e “aula”, formado pelos termos “presencial” e “importante”. Isso indica uma valorização das aulas presenciais, mesmo com 62,5% dos participantes relatando experiências positivas em aulas realizadas por meio de chamadas de vídeo. Entre os demais, 25% afirmaram ter dificuldades para acessar ou acompanhar os conteúdos, e 12,5% classificaram essa experiência como péssima ou ruim.

Outra comunidade identificada é a de “materiais”, conectada à comunidade “não” pelo grafo “necessário”. Essa comunidade reflete as opiniões dos participantes sobre o que mais apreciam nos materiais que utilizam¹⁴. Observa-se uma diversidade de preferências entre os termos relacionados ao tipo de material: 18,75% dos participantes demonstraram preferência por materiais impressos ou em papel. Já materiais que utilizam multimídia, como slides, ilustrações e vídeos, foram preferidos por 37,5% dos participantes. Há também relatos que destacam a conveniência de textos enviados por e-mail, devido à possibilidade de leitura em qualquer lugar.

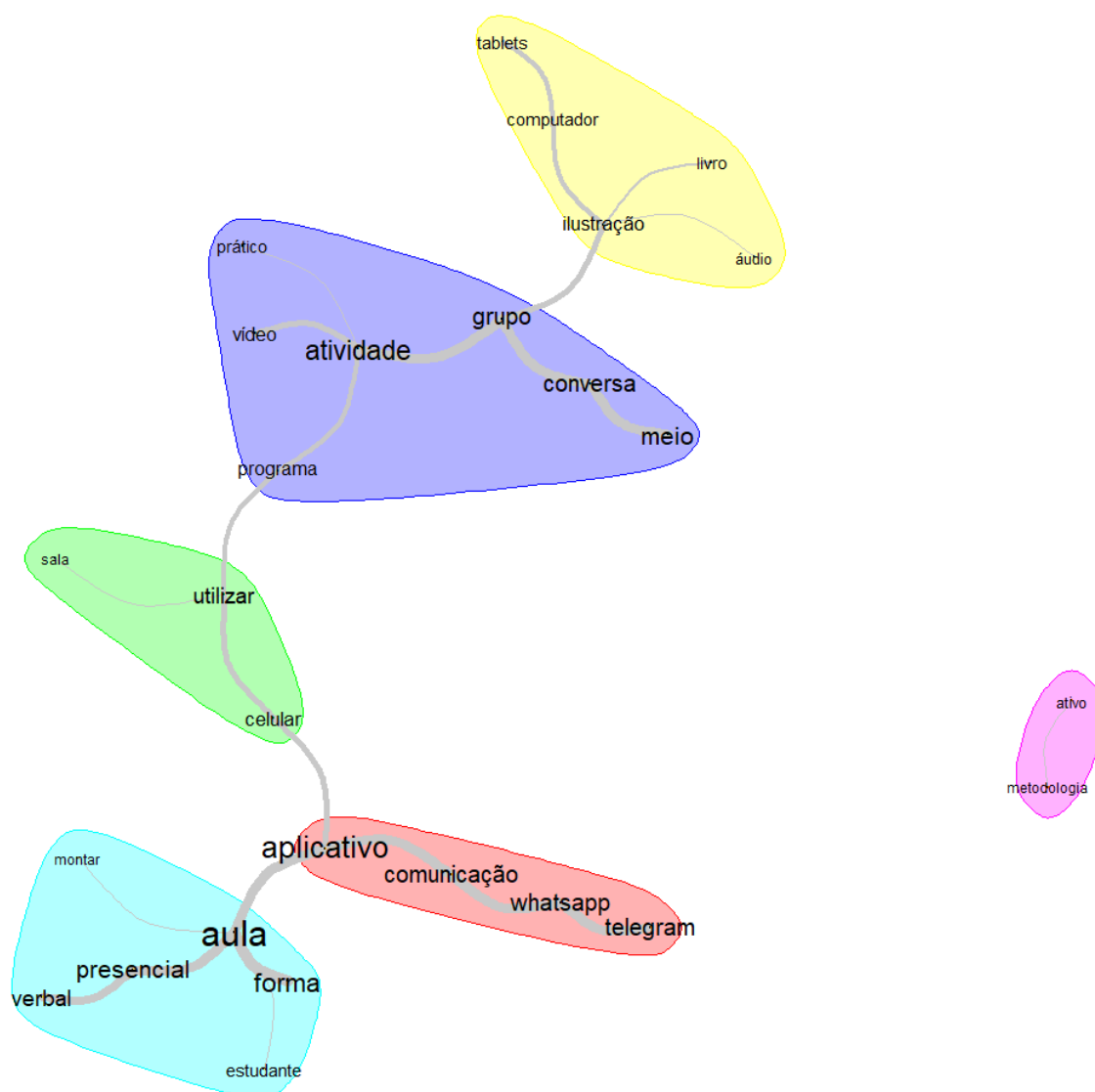
Além disso, os participantes exaltaram a qualidade das informações contidas nos materiais. Para 18,75% dos participantes, a clareza e a facilidade de compreensão foram aspectos destacados como positivos, demonstrando a importância da acessibilidade cognitiva no design e na estrutura dos materiais utilizados.

3.5.2. Perfil dos professores

O perfil dos professores foi construído com base em questões que buscaram documentar o nível de conhecimento em design instrucional e a aplicação dessa área na criação dos materiais de ensino utilizados no programa. Esse levantamento teve como foco compreender como os docentes utilizam os princípios dessa abordagem para planejar e desenvolver materiais, além de identificar o grau de domínio sobre ferramentas e métodos relacionados ao design instrucional.

¹⁴ Pergunta 6: O que você mais gosta no material que você usa para estudar?

Figura 9. Análise de similitude sobre o questionário dos professores



Fonte: Análise de similitude sobre o questionário dos professores. Extraído do Software IRAMUTEQ. Brasília. Novembro de 2024.

A respeito do termo “design instrucional”, 50% deles afirmaram não ter familiaridade com o termo, 25% afirmaram ter alguma afinidade mas não aplicam no trabalho, e 25% tem familiaridade e buscam aplicar no trabalho. Desses 50% que marcaram ter familiaridade com o termo, 66,7% não tem curso ou formação na área de design instrucional, 50% marcaram que seu conhecimento é de livros ou artigos, 33% afirmaram que o conhecimento veio de aulas que teve na graduação e 16,7% realizaram

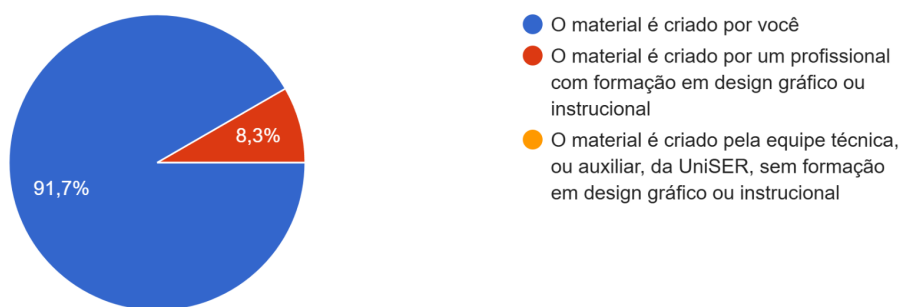
algum curso na área. Nenhum dos participantes afirmou ter alguma certificação validada por algum órgão nacional ou internacional.

Sobre a criação dos materiais de ensino, 91,7% dos professores afirmaram que eles mesmos desenvolvem os materiais utilizados, enquanto 8,3% disseram que os materiais são criados por um profissional com formação em design gráfico ou instrucional. Nenhum dos participantes relatou contar com o suporte de uma equipe técnica ou de auxiliares do programa com conhecimento em design gráfico ou instrucional para a produção dos materiais.

Figura 10. Sobre a criação de materiais educacionais

O material que você utiliza para ensinar, como questionários, provas e textos de apoio para estudos, é criado por quem?

12 respostas



Fonte: Gráfico criado pelos autores. Brasília. Novembro de 2024.

É possível observar o reflexo desse cenário por meio do termo “montar” na comunidade da palavra “aula”, associado à parte mais trabalhosa, ou desafiadora, do trabalho docente¹⁵. Nesse contexto, 58,33% dos professores participantes declararam que atividades como montagem, planejamento, estruturação, gestão ou elaboração de aulas representam desafios significativos.

No gráfico de similitude gerado com as respostas dos professores, a comunidade mais proeminente gira em torno do termo “aula”, mencionado 25 vezes. Essa comunidade está conectada à comunidade “aplicativo” pelo grafo mais espesso da

¹⁵ Pergunta 7: Considerando todas as fases do seu trabalho, qual parte você considera mais difícil ou trabalhosa?

imagem. Outro grafo que se liga à comunidade “aplicativo” inclui os termos “celular” e “utilizar”, que, por sua vez, conectam-se ao termo “programa”, aqui representando a expressão “programa de computador”, localizado na comunidade “atividade”.

Correlacionando o gráfico às respostas fornecidas, infere-se que essa representação reflete os meios utilizados pelos professores para transmitir informações¹⁶, comunicar novidades ou compartilhar materiais com os alunos. Aplicativos de telecomunicação, como WhatsApp ou Telegram, foram mencionados por todos os participantes (100%) como a principal ferramenta de comunicação. Em seguida, destacaram-se as interações presenciais e durante as aulas, mencionadas por 91,7% dos participantes. Outras formas de comunicação, como o site do programa, mural no local de ensino, redes sociais e telefone, foram marcadas por 8,3% cada. É importante observar que os participantes puderam selecionar mais de uma opção nessa questão.

Ainda dentro da comunidade “aula”, destaca-se o grafo que conecta os termos “forma” e “estudante”. Essa conexão pode ser associada a questões que investigam as formas como os alunos aprendem¹⁷ e a opinião dos professores sobre a possibilidade de aulas serem realizadas exclusivamente por meio de NTIC's¹⁸.

Em relação às formas de aprendizado dos alunos, 25% dos professores afirmaram não saber identificar os estilos de aprendizagem de seus estudantes, enquanto 33,33% demonstraram algum conhecimento sobre o tema, e 41,66% declararam conhecer os estilos de aprendizagem de seus alunos. Alguns participantes ressaltaram que a ampla diversidade de estilos de aprendizagem representa um desafio na sala de aula. Mesmo assim, os professores relataram esforços para adaptar suas práticas pedagógicas dentro das limitações impostas pelo ambiente escolar, especialmente diante das dificuldades associadas ao preparo das aulas mencionadas anteriormente.

“Sim, mas as turmas são muito mistas e dependeria de qual teoria de estilo de aprendizagem estaria sendo utilizada para responder essa pergunta. Utilizamos geralmente as inteligências de Gardner para identificar

¹⁶ Pergunta 11: Qual é o meio que você costuma usar para comunicar seus alunos sobre informações?

¹⁷ Pergunta 10: Você saberia dizer quais são os estilos de aprendizagem dos seus alunos?

¹⁸ Pergunta 9: Qual é a sua opinião sobre, no futuro, as aulas do projeto serem realizadas apenas por meio de sistemas de computador, telefones ou tablets?

habilidades que podem facilitar o dia a dia da sala de aula, mas numa forma geral, é bem heterogêneo. Tenho estudantes idosos que preferem escrever e ter tudo documentado, outros que preferem ouvir toda a aula e ter vídeos, outros que preferem atividades mais práticas.” (P1. Agosto de 2024)

Quando questionados sobre os métodos mais utilizados para transmitir conhecimento aos alunos, os participantes indicaram como principais estratégias: conversas e atividades em grupo (100%), ilustrações (75%), vídeos e programas de computador, tablet ou celular (58,3% cada), livros (41%) e áudios (33,3%). Na opção “outros”, os professores adicionaram métodos alternativos, como aulas práticas em outros ambientes, textos, poemas, músicas e slides, materiais lúdicos, dinâmicas na sala de aula e metodologias ativas, e filmes, todas mencionadas por 8,3% dos participantes. Vale destacar que os participantes puderam selecionar mais de uma alternativa, permitindo que o levantamento capturasse a diversidade de abordagens pedagógicas adotadas.

3.6. Análise do material educacional utilizado em sala de aula

Ainda com base nas categorias de análise de conteúdo organizadas por Krippendorff (1990), foi realizada análise de conteúdo em alguns dos materiais educacionais fornecidos por dois professores do programa.

Utilizando a categoria de “normas”, onde o conteúdo é analisado “de acordo com normas estabelecidas” (DUARTE e BARROS, 2005), teve-se como base os quatro princípios e diretrizes do design da informação propostos por Pettersson (2010)¹⁹, sendo eles: 1) Princípios Funcionais; 2) Princípios Administrativos; 3) Princípios Estéticos, e; 4) Princípios Cognitivos.

Considerada como multidisciplinar e abrangendo conhecimentos que vão desde a cognição humana à tecnologias de produção de mídia, Pettersson (2010) define como principal objetivo do design da informação a clareza da comunicação, tendo uma

¹⁹ Design da Informação – Princípios e Diretrizes. Rune Pettersson. *Jornal de Alfabetização Visual*, 2010. Volume 29, Número 2, 167-182

comunicação alcançado seu objetivo no momento em que ela é compreendida pelos receptores definidos previamente.

Como o próprio autor aponta em seu artigo, os princípios e diretrizes não devem ser considerados regras rígidas que determinem como o *designer* de informação deve desenvolver o projeto. Isso ocorre devido à natureza mutável de elementos como meio, receptor e contexto, o que torna o processo cíclico e permite que a estrutura apresentada seja constantemente adaptada.

Organizamos o Quadro 2 com o propósito de melhorar a visualização de toda a estrutura dos princípios propostos por Pettersson (2010):

Quadro 2. Diretrizes do design da informação propostos por Pettersson (2010)

Princípios Funcionais	Definindo o Problema	O Remetente
		A Representação
		A mensagem
		O meio
		Os Receptores
		O Contexto
	Fornecer Estrutura	
	Fornecer Clareza	Legibilidade do Texto na Mídia Impressa
		Legibilidade do texto em gráficos de parede
		Legibilidade do Texto nas Telas
		Legibilidade de Textos Projetadas
		Legibilidade das Imagens
		Legibilidade da Cor
		Legibilidade do Layout
	Fornecer Simplicidade	Leiturabilidade do Texto

		Leiturabilidade das Imagens
		Leiturabilidade do Layout
	Fornecer Ênfase	
	Fornecer Unidade	
Princípios Administrativos	Acesso à Informação	Acesso Externo
		Acesso Interno
	Custos de Informação	
	Ética da informação	
	Garantia de Qualidade	
Princípios Estéticos	Harmonia	Proporção Estética
Princípios Cognitivos	Facilitando a atenção	Atenção ao Texto
		Atenção às Imagens
		Atenção ao Layout
		Atenção à Cor
	Facilitando a Percepção	Percepção do Texto
		Percepção de Imagens
		Percepção do Layout
		Percepção da Cor
	Facilitando o Processamento	Processamento de Texto
		Processamento de Imagens
		Processamento de Layout
		Processamento de Cor
	Facilitando a Memória	

Fonte: Information design: principles and guidelines. Pettersson. 2010. Traduzido e adaptado pelos autores.

Nesse sentido, a etapa de definição de problema dos materiais analisados funciona como um planejamento inicial, no qual são definidos, ou reavaliados, todos os elementos que compõem o cenário da comunicação.

Em uma tradução livre do inglês para o português, o remetente pode ser definido como “provedor de informação” ou “qualquer pessoa que queira transmitir uma mensagem pretendida” (PETTERSSON, 2010). É interessante destacar que o autor também levanta a possibilidade de o remetente ser responsável pela produção e distribuição do material, o que ocorre no cenário analisado. Assim, serão considerados como remetentes os professores atuantes no programa.

Pettersson (2010) também aponta que, nos casos em que há a atuação de um profissional capacitado como designer de informação, devem ser definidos os seguintes pontos:

1. Objetivos a serem alcançados pelo remetente;
2. Período em que a comunicação ocorrerá;
3. Requisitos para a produção da comunicação, a exemplo de orçamento.

A representação está diretamente ligada ao meio e à mensagem, podendo ser entendida como a especificação mais detalhada do formato em que a comunicação será transmitida. O autor cita como exemplos de representação: flyers, cartazes e relatórios. Assim, pode-se inferir que a representação pode englobar mais de um meio, como textos, imagens e gráficos. No cenário analisado, os materiais fornecidos utilizam a representação de slides do software Microsoft PowerPoint.

A mensagem, principal elemento da análise, é definida por Pettersson (2010) como “conjunto de informações”, sendo capaz de permitir que os receptores desenvolvam novas habilidades. Mais uma vez, reforça-se a relação entre mensagem, meio e período de tempo, que são elementos diretamente influentes na eficiência da mensagem.

O autor ressalta pontos importantes que o designer de informação deve observar nessa etapa:

1. Definir o propósito e o objetivo da mensagem com base nos destinatários pretendidos;

2. Coletar e revisar dados e fatos para utilizar no processo de *design*;
3. Considerar o uso de palavras, imagens e formas gráficas.

No cenário analisado, as mensagens dos materiais fornecidos abordam os seguintes temas: 1) redação para vestibular e 2) educação financeira.

Embora Pettersson (2010) não forneça uma definição exata de "meio", ele menciona exemplos como “áudio, texto e recursos visuais” e alerta que cada um apresenta características positivas e negativas. Além disso, o autor sugere que o designer de informação considere os seguintes pontos ao selecionar o meio:

- Selecionar o meio mais adequado para a mensagem;
- Produzir sinopse para texto, imagens e som;
- Adotar o *design* gráfico ao meio.

Sobre o último ponto, relacionado ao design gráfico, Pettersson (2010) não aborda o termo de forma aprofundada, mas cita elementos como ilustrações, títulos, tabelas e textos. Assim, o design gráfico é caracterizado como um conjunto desses elementos.

No cenário analisado, os meios utilizados nos materiais são texto e imagem, o que levanta a discussão sobre a possibilidade de a forma oral como o material é transmitido também ser considerada um meio.

Os receptores são definidos como indivíduos pertencentes a um grupo ou isolados, para os quais a mensagem deve ser direcionada. Exemplos incluem “usuários”, “público-alvo” e “grupos demográficos”. Assim como nas etapas anteriores, o autor apresenta pontos importantes para o designer de informação:

- Definir o grupo de receptores pretendidos;
- Coletar dados sobre idade, cultura, gênero e fatores socioeconômicos;
- Considerar *feedbacks* expressos por receptores anteriores.

O último passo da etapa de definição do problema é o contexto, que Pettersson (2010) divide em contexto interno e externo. O contexto interno considera os elementos que compõem o material, como textos e ilustrações, enquanto o contexto externo inclui influências do ambiente, como iluminação e ruídos. O autor aponta que é

responsabilidade do designer de informação definir esses contextos e avaliar como eles impactam a interpretação da informação.

Dentro do ambiente de análise, foram definidas como contexto externo: 1) tamanho e cor dos textos; 2) cor de fundo do material; 3) linguagem utilizada no texto; 4) quantidade de slides.

Como contexto externo, foram levantados os possíveis fatores: 1) tela de computador, celular ou tablet; 2) qualidade do projetor utilizado para projetar o material em aula; 3) iluminação da sala; 4) conversas paralelas em sala; 5) voz do professor.

Para obter uma visão geral da primeira etapa, foi estruturado o Quadro 3 sobre a etapa de definição do problema no cenário analisado:

Quadro 3. Definição do problema

O Remetente	Professores do programa
A Representação	<i>Slides</i> do <i>software</i> Microsoft Powerpoint
A mensagem	Redação para vestibular; educação financeira
O meio	Texto e imagens
Os Receptores	Homens e mulheres, entre 47 e 78 anos de idade, alunos do programa de extensão de uma universidade do Distrito Federal.
O Contexto	contexto interno: tamanho e cor dos textos, cor de fundo do material, linguagem utilizada no texto, quantidade de <i>slides</i>
	contexto externo: tela de computador, celular ou tablet, qualidade do projetor utilizado para projetar o material em aula, iluminação da sala, conversas paralelas em sala, voz do professor

Fonte: Elaborado pelos autores.

A fase seguinte é a definição da estrutura geral, que, conforme Pettersson (2010), pode ser comparada à lista de conteúdos de um livro, onde "o início de um livro, a lista de conteúdos fornece ao leitor uma visão geral fácil das diferentes partes do livro" (tradução literal dos autores). Esse conceito pode ser interpretado como a ordenação lógica ou categorização de níveis e subníveis do material, semelhante ao sumário e índice em livros ou ao *design system* utilizado em *softwares*.

Nessa etapa, o *designer* de informação deve:

1. Desenvolver uma estrutura clara para o conteúdo;
2. Limitar o número de níveis na estrutura;
3. Mostrar a hierarquia e estrutura do conteúdo no design gráfico.

Nos dois materiais fornecidos para análise, foram identificadas estruturas que seguem tópicos e subtópicos. No material 01, que se apoia predominantemente no meio textual, a separação dos assuntos é mais evidente. O remetente utilizou uma estrutura com um nível principal e três subníveis, divididos em título, subtítulo e parágrafo. A hierarquia é percebida pelo tamanho das famílias tipográficas utilizadas em cada elemento, com títulos em 60 pontos, subtítulos em 44 pontos e parágrafos com tamanhos variados conforme a quantidade de caracteres. Essa variação nos parágrafos compromete a clareza da estrutura geral.

No material 02, a estrutura combina elementos textuais e ilustrações, apresentando uma organização mais complexa. São utilizados recursos gráficos, como barra de progresso e cards, para agrupar informações. Esses elementos ajudam a estabelecer uma hierarquia nos conteúdos apresentados nos slides. Contudo, a grande diversidade de pesos nas famílias tipográficas dos títulos prejudica a segmentação entre títulos e subtítulos de um mesmo assunto. Essa falta de uniformidade dificulta a identificação de onde um tópico termina e outro começa, o que interfere negativamente na percepção geral da hierarquia do material.

Quadro 4. Estrutura da representação

Material 01	Estrutura: ● Padrão do <i>slide</i> ○ título ○ subtítulo ○ parágrafo
	Níveis na estrutura: 1 com 3 subníveis
	A hierarquia se deve pela diferenciação do tamanho das família tipográfica utilizadas: ● família tipográfica Play, tamanho 60 pontos para títulos ● família tipográfica Play, tamanho 44 pontos para subtítulos ● família tipográfica Arial, tamanho 19,5; 20; 21,5; 23 e 28 pontos para parágrafos

Material 02	Estrutura: ● Padrão do <i>slide</i> ○ título ○ subtítulo ○ tópicos ○ parágrafo ● Padrão do <i>card</i> ○ título de <i>card</i> ○ tópicos de <i>card</i> ● Padrão barra de progresso ○ título de barra de progresso ○ tópicos de barra de progresso ○ parágrafo de barra de progresso
	Níveis na estrutura: 3 com 9 subníveis no total
	A família tipográfica utilizada em toda a estrutura é a MS Sans, sendo a hierarquia é transmitida por meio do tamanho e peso, como nas estruturas: ● Padrão do <i>slide</i> ○ Título: peso bold, tamanhos 130; 98; 90;70 e 65 pontos ○ Subtítulo: tamanhos 54; 52; 44 pontos ○ Tópicos: tamanhos 40; 34; 33 e 32 pontos ○ Parágrafos: tamanhos 34 pontos ● Padrão do <i>card</i> ○ Título: 45; 43 e 34 pontos ○ Tópicos: 34 e 28 pontos ● Padrão barra de progresso ○ Título: 40 pontos ○ Tópicos: 50 pontos ○ Parágrafos: 31 pontos

Fonte: Elaborado pelos autores.

Dando continuidade à análise, a etapa seguinte é a de clareza, associada pelo autor à capacidade de legibilidade, definida como "o mais clara, simples, inequívoca e

transparente possível" (PETTERSSON, 2010). Segundo o dicionário *online* Priberam, legibilidade é o adjetivo relacionado ao que pode ser lido ou escrito em caracteres nítidos. Pettersson (2010) relaciona esses aspectos aos elementos do meio, como a escolha da família tipográfica e das ilustrações.

Embora o autor forneça diretrizes para diversas representações, a análise de legibilidade dos materiais fornecidos foi limitada aos aspectos diretamente relacionados ao contexto estudado. Dessa forma, os parágrafos seguintes abordam os elementos de legibilidade aplicáveis a textos em tela, textos projetados, imagens, cores e layout.

Em relação à legibilidade de textos em tela, Pettersson (2010) sugere as seguintes diretrizes:

1. Utilizar fontes projetadas para exibição em tela;
2. Usar texto preto em fundo branco ou amarelo;
3. Evitar o uso de todas as letras maiúsculas.

No entanto, o autor não especifica as características de uma fonte ideal para telas. Para complementar esses parâmetros, foram considerados os estudos de Lupton (2014)²⁰, que fornecem diretrizes adicionais aplicáveis à avaliação de fontes para telas.

Lupton (2014) destaca que o principal fator que influencia a legibilidade em telas é a limitação tecnológica relacionada à reprodução de caracteres. Ela cita tecnologias que otimizam fontes em dispositivos de tela, variando entre sistemas operacionais²¹. Essas tecnologias visam “traduzir os contornos vetoriais precisos de um caractere para a grade mais rudimentar da tela” e “ajustar altura, largura dos traços, espaçamento interno, inclinação das itálicas e a relação entre letras maiúsculas e minúsculas” (LUPTON, 2014, p. 14).

A autora sugere um sistema de avaliação de fontes baseado em seis fatores, com pontuação máxima de cinco pontos. Contudo, para o presente estudo, foram excluídos fatores como “elegância” e “exibição”, por serem subjetivos e não pertinentes ao escopo

²⁰ LUPTON, E. *Type on Screen*. 2014. Princeton Architectural Press. New York. Maryland Institute College Of Art. Baltimore

²¹ “Existem diferentes formatos de fontes, incluindo o TrueType, preferido pelo Windows, e o PostScript, desenvolvido para o Mac.” (LUPTON. P.14. 2014)

da análise. Além disso, o fator “versatilidade” também foi descartado, dado que, conforme Lupton (2014), apenas 1% das fontes disponíveis no sistema operacional Windows em 2014 eram otimizadas para telas. Dessa forma, os fatores avaliados foram limitados a:

1. Legibilidade: os caracteres devem ser distintos;
2. Leitura: a leitura da fonte em textos corridos deve ser confortável;
3. Flexibilidade: a fonte deve funcionar em diferentes tamanhos e pesos.

Além desses fatores, Lupton (2014), ao abordar aspectos relacionados à proporção e construção de letras, afirma que a altura-X de uma fonte pode influenciar sua aplicação em telas. Retornando à etapa de análise de clareza proposta por Pettersson (2010), para a legibilidade de textos projetados, são recomendadas as diretrizes de: 1) utilizar no máximo seis linhas de seis palavras em cada imagem, definidas em uma fonte linear, com caracteres grandes e em negrito o suficiente; 2) manter um bom contraste entre o primeiro plano e o fundo; 3) evitar preenchimentos de fundo graduados e tonais. No que diz respeito à legibilidade das imagens, as recomendações incluem: 1) utilizar elementos visuais que sejam marcantes e suficientemente grandes para garantir a clareza; 2) empregar um guia de estilo padronizado para os elementos visuais em imagens esquemáticas; 3) palavras em imagens e figuras devem estar em negrito e em tamanho adequado para facilitar a leitura. Quanto à legibilidade da cor, as diretrizes indicadas abrangem: 1) utilizar uma cor de fundo clara ou escura adequada ao conteúdo, garantindo bom contraste com a figura ou texto; 2) assegurar que as diferenças entre as cores sejam claras e evidentes; 3) combinar cores com formas em sinais de alerta. Por fim, para a legibilidade do layout, Pettersson (2010) sugere: 1) utilizar tamanhos de página padrão com pré-planejamento; 2) adotar um layout claro e simples; 3) incluir setas, marcadores, linhas, símbolos em várias cores, notas de margem, repetição e espaçamento para destacar informações importantes. Com base nas diretrizes apresentadas, analisamos a legibilidade dos materiais fornecidos pelos professores:

Quadro 5. Clareza da representação

Material 01	Legibilidade do texto em tela: 1. usar letras projetadas para exibição em tela:
-------------	--

	a. Legibilidade: todos os caracteres dessa fonte são originados da letra “O”. Logo, sua legibilidade pode ser prejudicada por não apresentar elementos marcantes que ajudem a distingui-los. Com isso, a nota atribuída a este aspecto foi de 3 pontos; b. Leitura: por pertencer ao grupo de fontes sem serifa, a leitura pode ser prejudicada em grandes blocos de texto devido a falta de fluidez. Outro ponto que corrobora para dureza na leitura pode ser associado a altura-x das letras ser fixa. A nota atribuída a esse aspecto foi de 2 pontos; c. Flexibilidade: A família tipográfica Play apresenta apenas duas variações de peso, o que a torna uma fonte com pouca flexibilidade. A nota atribuída a esse aspecto foi de 1 ponto. d. Altura-X: a fonte Play apresenta uma altura-x grande, na proporção de 75% em relação a altura das letras maiúsculas. 2. Usar texto preto em fundo branco ou amarelo: o material não segue essa estrutura, utilizando texto na cor branca em fundo preto, o que pode gerar fadiga nos leitores. 3. evitar o uso de todas as letras maiúsculas: o material segue essa diretriz, evitando o uso de textos em caixa alta.
	Legibilidade de textos projetados: 1. Utilize no máximo seis linhas de seis palavras em cada imagem, definidas em uma fonte linear, com caracteres grandes e em negrito o suficiente: o material não segue essa estrutura, contendo <i>slides</i> com até 17 linhas e 15 palavras. 2. manter um bom contraste entre o primeiro plano e o fundo: como abordado anteriormente, o material usa a cor branca para textos em fundos preto, o que prejudica o contraste. 3. evitar preenchimentos de fundo graduados e tonais: o material usa fundos com cores sólidas.
	Legibilidade de imagens: 1. Utilize elementos visuais que sejam marcantes e suficientemente grandes para garantir a clareza: 2. empregue um guia de estilo padronizado para os elementos visuais em imagens esquemáticas: 3. palavras em imagens e figuras devem estar em negrito e em tamanho adequado para facilitar a leitura:
	Legibilidade de cores: As cores utilizadas no material são preto para o fundo e branco para o texto, obtendo o máximo de contraste possível.
	Legibilidade de layout:

	O tamanho das telas se mantém o mesmo ao longo do documento, utilizando uma estrutura simples, sem elementos.
Material 02	Legibilidade do texto em tela: - usar letras projetadas para exibição em tela: - Legibilidade: a fonte DM Sans apresenta uma boa diferenciação entre os caracteres. A nota atribuída a esse aspecto foi de 3 pontos; - Leitura: apesar de ser uma fonte geométrica do tipo sans, essa família tipográfica foi construída pensada para pequenos blocos de texto. Com isso, sua aplicação no material tem uma boa leitura. A nota atribuída a esse aspecto foi de 3 pontos; - Flexibilidade: a família tipográfica DM Sans apresenta até nove pesos diferentes, variando entre <i>thin</i>, <i>extra light</i>, <i>light</i>, <i>regular</i>, <i>medium</i>, <i>semi bold</i>, <i>bold</i>, <i>extra bold</i> e <i>black</i>. A nota atribuída a esse aspecto foi de 5 pontos. - Altura-X: a fonte DM Sans apresenta uma altura-x relativamente grande, na proporção de 71%. - usar texto preto em fundo branco ou amarelo: o material segue essa diretriz, utilizando texto na cor preta em fundo branco - evitar o uso de todas as letras maiúsculas: o material segue essa diretriz, evitando o uso de textos em caixa alta.
	Legibilidade de textos projetados: - Utilize no máximo seis linhas de seis palavras em cada imagem, definidas em uma fonte linear, com caracteres grandes e em negrito o suficiente: em boa parte do material essa regra é seguida, mas em algumas imagens são utilizados textos com 12 linhas, e em outras os textos apresentam 13 palavras. - manter um bom contraste entre o primeiro plano e o fundo: o material apresenta um bom contraste em algumas imagens, utilizando fontes com cores escuras em fundos claros. Entretanto, em outras imagens são utilizados textos com cores escuras em fundos de tons médios, que podem prejudicar um pouco a sua leitura. - evitar preenchimentos de fundo graduados e tonais: o material não utiliza fundos graduados.
	Legibilidade de imagens: - Utilize elementos visuais que sejam marcantes e suficientemente grandes para garantir a clareza: - empregue um guia de estilo padronizado para os elementos visuais em imagens esquemáticas: - palavras em imagens e figuras devem estar em negrito e em tamanho adequado para facilitar a leitura:

	Legibilidade de cores: O material consegue ter um bom contraste quando utiliza uma fonte com cor preta em um fundo claro na maioria das telas. Porém, em alguns momentos, a cor azul em tons médios e claros é utilizada em conjunto com o texto na cor preta, o que reduz um pouco o contraste. O material também utiliza setas azuis como elemento gráfico para conteúdos que exigem maior atenção.
	Legibilidade de layout: O material busca utilizar recursos como seta e ilustrações para enriquecer o layout, além de um fundo com padrão geométrico simples, mantendo sempre o mesmo tamanho dos <i>slides</i>.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A etapa das diretrizes de Pettersson (2010) seguinte a de legibilidade é a de proporcionar simplicidade à mensagem, devendo o material estar alinhado não apenas com a linguagem utilizada pelos receptores, mas também com imagens e símbolos gráficos adequados.

A etapa seguinte às diretrizes de legibilidade de Pettersson (2010) é a de proporcionar simplicidade à mensagem, garantindo que o material esteja alinhado não apenas com a linguagem utilizada pelos receptores, mas também com imagens e símbolos gráficos adequados. Segundo o autor, um material com boa simplicidade é fundamentado nas diretrizes de “leiturabilidade” do texto, das imagens e do layout.

Para alcançar a leiturabilidade do texto, Pettersson (2010) destaca o uso da voz ativa, a adoção de guias de estilo²² compreensíveis e a aplicação de linguística e terminologia adequadas ao público-alvo. No caso do projeto educacional analisado, que não possui um guia com orientações textuais específicas, foi utilizado o software ALT, desenvolvido pelos professores Dra. Gleice Moreno e Dr. Marco Polo Moreno de Souza, da Universidade Federal de Rondônia. Este software utiliza escalas como o teste de facilidade de leitura de Flesch, o Índice Gulpease, o Nível de Instrução de Flesch-Kincaid, o Índice de Nebulosidade de Gunning, entre outros, para medir a complexidade das palavras e o comprimento das frases.

²² São citados pelo autor como exemplos de guias de estilos o Manual de Estilo de Chicago (2003) e o Manual de publicação da American Psychological Association (2001).

Quanto à leitura das imagens, o autor sugere a utilização de legendas explicativas e sequências visuais para apresentar ideias complexas, como em manuais de instrução, evitando, no entanto, o uso excessivo de imagens. Já no que diz respeito à leitura do layout, Pettersson (2010) recomenda a criação de padrões visuais distintos para cada tipo de material, evitando elementos que distraiam o receptor, seja pelo excesso de informações visuais ou pela utilização de componentes genéricos, desconstruídos ou que desafiem normas sociais.

Quadro 6. Simplicidade da representação

Material 01	Leiturabilidade do texto: 1. Segundo a análise do <i>software</i> ALT, o texto do material apresenta alta legibilidade, sendo simples e apresentando nota 7.2 e 7.4 nos índices de legibilidade de automatizado (ARI) e de nebulosidade de Gunning adaptado, o que significa que o texto pode ser compreendido por crianças no ensino fundamental.
	Leiturabilidade das imagens: 1. Não se aplica ao material pois não há imagens.
	Leiturabilidade do layout: 1. O material não utiliza elementos gráficos ou ilustrações, mantendo o mesmo padrão de tamanho de <i>slide</i>.
Material 02	Leiturabilidade do texto: 1. Segundo a análise do <i>software</i> ALT, o texto do material tem baixa legibilidade, utilizando frases muito grandes e palavras consideradas complexas, alcançando a pontuação de 21,9 pontos nos índices de legibilidade automatizado (ARI) e de nebulosidade de Gunning adaptado, o que corresponde a textos de níveis acadêmicos.
	Leiturabilidade das imagens: 1. As imagens utilizadas no material não representam uma ideia ou ilustram alguma informação, logo não há necessidade de legendas. Por serem utilizadas apenas como componentes visuais, elas aparecem esporadicamente em alguns <i>slides</i>.
	Leiturabilidade do layout: 1. O material não apresenta outras variações de tamanho e utiliza de elementos que reproduzem rabiscos de caneta, como setas para direcionar o olhar, além de ilustrações no estilo minimalista para compor o material

Fonte: Elaborado pelos autores

O próximo ponto a ser analisado é a forma como o material utiliza recursos para enfatizar determinados trechos do texto, sendo essa prática definida como “atenção direta, manter atenção ou dramatizar certos pontos do material” (PETTERSSON, 2010). Segundo o autor, o designer de informação deve recorrer a elementos gráficos, contrastes nas hierarquias das fontes e cores, além de recursos mais marcantes, como movimento, humor e direcionamento.

Quadro 7. Ênfase

Material 01	O material não apresenta elementos gráficos, ou exageros para reter a atenção dos receptores, limitando apenas em no uso de hierarquia textual.
Material 02	O material utiliza elementos gráficos que simulam rabiscos de canetas, pequenas ilustrações, hierarquia textual e contraste de cores para orientar o olhar e reter atenção do receptor

Fonte: Elaborado pelos autores.

Todos os pontos abordados anteriormente devem estar em harmonia no material, sendo essencial analisar a unidade entre eles. Para Pettersson (2010), essa unidade pode ser alcançada por meio do uso consistente de estilo de texto, layout e tipografia. Essa abordagem contribui para que a leitura do material seja fluida, evitando que os receptores fiquem confusos ou precisem assimilar novos padrões ao longo da leitura.

Com base nisso, a hierarquia textual estabelecida, aliada ao uso de blocos de informações delimitados por quadrados e tópicos, reforça a ideia de unidade em ambos os materiais analisados.

Quadro 8. Unidade

Material 01	A unidade do material é marcada pela hierarquia dos estilos de textos, mantendo sempre os títulos com tamanhos muito grande e em uma fonte distinta do texto do corpo. Além disso, novos tópicos são apresentados com capas, gerando um fechamento do assunto anterior.
Material 02	A unidade do material é marcada pela separação dos tópicos em formas retangulares, que utilizam fundos mais escuros do que o fundo do <i>slide</i> , reforçando o contraste visual. Elementos gráficos como setas e ilustrações são utilizados sempre que possível em pontos de atenção, como subtítulos ou termos importantes.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Além dos aspectos estéticos e textuais, Pettersson (2010) enfatiza a importância dos aspectos administrativos na produção de materiais, sugerindo a observação de elementos como acesso à informação, custo da informação e garantia de qualidade.

No que se refere ao acesso à informação, Pettersson aborda os aspectos de acesso externo e interno. Suas diretrizes destacam a necessidade de o designer de informação planejar formas de facilitar tanto a localização do material nos meios onde está armazenado quanto a busca por informações dentro do próprio conteúdo, por meio de índices e contextualizações. No entanto, ambos os materiais analisados carecem de estruturas de índices, capítulos ou paginação.

Outro ponto relevante dentro dos princípios administrativos é o custo da informação. Contudo, como essa questão não foi discutida ou apresentada pelos professores, não foi possível avaliar este aspecto.

A ética da informação é outro aspecto que o autor destaca, orientando o uso responsável de imagens com direitos autorais e a não manipulação indevida de imagens. Para Pettersson, a manipulação de imagens pode "controlar indevidamente a percepção das pessoas sobre determinada realidade" (PETTERSSON, 2010). Esse tema pode ser relacionado às discussões sobre o uso da inteligência artificial generativa para a criação de imagens e ilustrações em materiais educacionais.

Por último, dentro dos princípios administrativos, está a garantia de qualidade. Pettersson reforça a necessidade de revisar as fontes e assegurar a credibilidade das informações utilizadas no material. Nesse ponto, nenhum dos materiais avaliados apresenta a origem ou fonte das informações incluídas.

O princípio seguinte é o estético, que aborda diretrizes para que o designer de informação crie um material harmônico e com unidade visual. Para atingir esse objetivo, é necessário que o material siga um modelo padrão definido e encontre equilíbrio entre os elementos visuais utilizados. Como mencionado anteriormente na análise da legibilidade do layout, esses elementos desempenham papel essencial na unidade visual. Pettersson também reconhece a subjetividade da estética, recomendando que o material atenda às preferências dos receptores. Com base nas respostas das pesquisas e nas diretrizes propostas, é possível inferir que os materiais analisados atendem às preferências estéticas do público-alvo.

Por fim, Pettersson (2010) encerra sua análise com os processos cognitivos, categorizando quatro princípios que facilitam a atenção, percepção, processamento e memória dos receptores.

No que diz respeito ao princípio da atenção, essencial para que os receptores tenham interesse em ler e mantenham o foco no material, o autor propõe as seguintes diretrizes: 1) atenção ao texto; 2) atenção às imagens; 3) atenção ao layout; 4) atenção à cor.

Para promover a atenção ao texto, o autor sugere o uso de palavras que despertem interesse, variando cabeçalhos por meio de cores, tamanhos e estilos de texto, como negrito ou itálico.

Já a atenção às imagens deve ser trabalhada por meio de recursos visuais variados e relevantes para o público, incluindo o uso de figuras humanas, que tendem a gerar maior identificação.

Com relação à atenção ao layout, Pettersson recomenda o uso de legendas em imagens, elementos de destaque visual, como em artigos jornalísticos que realçam falas de participantes, e o aproveitamento estratégico do impacto visual das imagens considerando as margens do layout.

Por fim, no que tange à atenção às cores, o autor sugere a criação de códigos cromáticos e o uso de cores com alto valor de brilho, capazes de capturar rapidamente a atenção dos receptores.

Quadro 9. Atenção

Material 01	Atenção ao texto: Os títulos utilizam palavras que introduzem o assunto, sendo explicativas em alguns momentos. O material apresenta apenas uma versão de título, sempre em negrito.
	Atenção às imagens: O material não apresenta imagens.
	Atenção ao <i>layout</i> : O material não utiliza outros recursos além de texto para ter a aplicação de legendas ou utilizar dos espaçamentos, como sangrias para trabalhá-las visualmente.
	Atenção a cor: O material utiliza apenas as cores preto e branca.
Material 02	Atenção ao texto: Os títulos são em sua maioria perguntas sobre termos relacionados ao assunto abordado,

	o que pode chamar a atenção do receptor. O material apresenta apenas uma versão de título, sempre em negrito.
	Atenção às imagens: As ilustrações utilizadas são de figuras humanas, alternando entre estilos de traçado sem preenchimento e apenas preenchimento. Além disso, o material também utiliza ícones para chamar e reter a atenção para informações importantes.
	Atenção ao <i>layout</i> : As ilustrações utilizadas no material são apenas estéticas e não buscam ilustrar algo, logo não apresentam legendas. O uso de sangria e margens é utilizado ao final, apenas para compor um cenário ilustrativo.
	Atenção a cor: O material faz o uso de elementos gráficos coloridos, como setas, para relacionar informações e transmitir a ideia de continuidade. Além disso, elementos que simulam rabiscos de lápis são utilizados como fundo para dar destaques aos ícones.

Fonte: Elaborado pelos autores.

No que tange ao princípio de facilitar a percepção, Pettersson (2010) o definiu como “diferentes processos pelos quais um organismo obtém informações sobre o mundo exterior” (PETTERSSON, 2010, p. 13). Nesse sentido, os elementos utilizados no material devem estar relacionados entre si e apresentar uma ideia coesa, evitando transmitir a sensação de serem um conjunto de elementos aleatórios. O objetivo é facilitar a associação de novas ideias, ao mesmo tempo em que se reduz a possibilidade de contradições.

Seguindo a mesma estrutura do princípio anterior, as diretrizes para facilitar a percepção também são divididas em quatro áreas principais: texto, imagens, layout e cor. Para o texto, recomenda-se a criação de uma lista contendo o conteúdo a ser abordado, o uso de uma linguagem rica e acessível, evitando termos técnicos ou jargões que possam dificultar a compreensão. No caso das imagens, sugere-se a utilização de figuras que representem pessoas e que apresentem conteúdo visualmente interessante, garantindo sempre um bom contraste entre a figura e o fundo. Quanto ao layout, é importante definir claramente as relações entre os objetos, utilizando linhas, cores e formas para indicar conexões e hierarquias entre os elementos apresentados.

Por fim, no que se refere ao uso de cores, elas devem ser empregadas para reforçar a percepção das mensagens, levando em consideração as necessidades de

peessoas com deficiências visuais, como o daltonismo, para assegurar a acessibilidade do material.

Quadro 10. Percepção

Material 01	Percepção do texto: O material utiliza listas ao longo do texto para gerar uma visão geral do assunto e utiliza de linguagem agradável. O uso de jargões é feito apenas quando necessário, explicando o que ele significa.
	Percepção das imagens: O material não apresenta imagens.
	Percepção do <i>layout</i> : O único elemento utilizado no material é o textual, que apresenta estilos bem definidos de título, subtítulo e parágrafo.
	Percepção da cor: O material utiliza apenas as cores preto e branco, não utilizando nenhuma forma de destaque por meio de cores ou escalas de cinza para trabalhar perspectivas ou percepções de tamanho.
Material 02	Percepção do texto: O material utiliza listas ao longo do conteúdo mas não fornece explicações de alguns jargões, o que pode criar uma dependência do remetente para alcançar a compreensão do material.
	Percepção das imagens: O material utiliza ilustrações de pessoas ao longo do material de forma ilustrativa, apresentando contraste razoável em alguns momentos.
	Percepção do <i>layout</i> : O material apresenta estrutura que facilita a identificação de blocos de informação, utilizando formas retangulares e quadradas, espaçamento e outros elementos visuais.
	Percepção da cor: As cores do material seguem uma estrutura constante. Foi realizada uma análise por meio da ferramenta gratuita <i>online</i> de simulação de daltonismo Coblis, onde não foi identificada nenhuma perda de legibilidade para pessoas com daltonismo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A respeito do princípio para facilitar o processamento, Pettersson (2010) discute a importância da linguagem social, destacando como a desenvolvemos de forma holística e emocional, atribuindo significados conforme o meio em que vivemos. O autor ressalta que um recurso visual dificilmente terá o mesmo efeito em receptores cujas bases de conhecimento sejam distintas.

Nesse sentido, as diretrizes desse princípio abrangem diferentes aspectos. Para o processamento do texto, o designer de informação deve projetar um conteúdo que seja de fácil entendimento. Isso inclui o uso de exemplos diversos, tanto aplicáveis quanto não aplicáveis, além de informar o tempo estimado necessário para a leitura, interpretação e compreensão da mensagem.

No que diz respeito ao processamento de imagens, o autor recomenda que o estilo das ilustrações seja ajustado ao tempo disponível para o estudo do material. Quando o tempo é curto, ilustrações de linhas simples são mais adequadas, enquanto ilustrações mais detalhadas são indicadas para situações em que há mais disponibilidade de tempo. Em relação ao processamento do layout, Pettersson enfatiza a necessidade de evitar inconsistências nos estilos textuais e de utilizar ilustrações que sejam relevantes, estabelecendo uma conexão clara entre os aspectos visuais e verbais do material. Por fim, o processamento de cor deve ser pensado de forma consistente, com um número limitado de cores e levando em consideração as preferências e possíveis aversões dos receptores.

Quadro 11.Processamento

Material 01	Processamento do texto: O material apresenta diversos exemplos do que deve ser seguido e do que não deve ser feito.
	Processamento das imagens: O material não apresenta imagens.
	Processamento do <i>layout</i>: O material segue uma estrutura constante no texto mas não apresenta imagens.
	Processamento da cor: O material usa apenas as cores preto e branco.
Material 02	Processamento do texto: O material lista conceitos complexos de forma abreviada, por siglas, mas não exemplifica nenhum deles.
	Processamento das imagens: O material é curto e utiliza ilustrações simples, no estilo minimalista, sendo em alguns momentos apenas de traço e sem preenchimento.

	Processamento do <i>layout</i>: As ilustrações utilizadas são em sua maioria apenas estéticas e não estão relacionadas diretamente ao assunto e não são usadas para explicar conceitos, o que pode dificultar a associação dos componentes verbais e visuais. Sobre os aspectos tipográficos, o material segue uma estrutura constante.
	Processamento da cor: O material usa uma paleta de cores constante, utilizando elementos gráficos com cores específicas para chamar a atenção do receptor.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O último princípio proposto por Pettersson (2010) trata das diretrizes que facilitam a memorização da informação. O autor ressalta que, conforme a Lei dos Números Mágicos de Miller²³, recursos visuais, como imagens, são mais eficazes para a memorização do que o uso exclusivo de palavras. Além disso, a combinação de ambos pode favorecer o reconhecimento e a associação de ideias.

As diretrizes sugeridas incluem transmitir uma quantidade limitada de informações por vez, evitando a fadiga mental do receptor. Também se recomenda fornecer conteúdos que possuam significado relacionado ao assunto ou ao contexto do receptor e apresentar textos e imagens que estejam diretamente conectados. Com base nessas diretrizes, a análise dos materiais revelou algumas diferenças importantes. No Material 01, há a presença de grandes blocos de informação, porém sem imagens que exemplifiquem o conteúdo. Isso pode dificultar tanto a memorização quanto a associação do que é apresentado.

Por outro lado, o Material 02 organiza as informações em blocos menores, utilizando elementos gráficos para separá-los, o que facilita a associação e a assimilação do conteúdo. No entanto, as ilustrações presentes neste material têm apenas uma função estética e não possuem relação direta com o conteúdo, o que limita seu potencial de suporte à memorização.

4.DISSCUSSÃO E INFERÊNCIAS

Nas respostas dos alunos, o pedido por materiais impressos, como apostilas, é recorrente. Essa solicitação pode ser justificada, em parte, pelo letramento digital, que

²³ Segundo Miller (1956), a capacidade de memorização do cérebro humano varia entre cinco e nove *chunks* de informação, que podem ser traduzidos como blocos, pedaços ou conjuntos de informação.

não é uniforme entre os estudantes. Para alguns, essa lacuna torna-se uma barreira, levando-os a solicitar aulas de informática para aprender a utilizar softwares e e-mails. Os professores também percebem essas necessidades e consideram necessário oferecer treinamento para que os alunos aprendam a utilizar as Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTICs).

Outro fator que explica a preferência por materiais impressos é a facilidade de armazenamento, conforme destacado no princípio administrativo de acesso à informação externa proposto por Pettersson (2010).

Entretanto, as definições de contexto interno e externo, bem como as orientações sobre a definição dos receptores sugeridas por Pettersson (2010), mostram-se insuficientes para abarcar as necessidades específicas desses alunos. É necessária uma análise mais aprofundada sobre a relação dos participantes do programa com os meios utilizados e a informação transmitida, considerando os aspectos intrínsecos descritos por Laughery e Wogalter (2006).²⁴.

Os esforços dos professores em organizar materiais de qualidade são reconhecidos pelos alunos, que avaliam positivamente a forma como a informação é transmitida e não apontam a necessidade de melhorias. Esse reconhecimento pode ser atribuído à estrutura dos materiais, que, embora apresentem variações nos estilos textuais, organizam a informação de maneira clara.

No entanto, a gestão do envio de materiais e a falta de manutenção nos equipamentos comprometem a qualidade das aulas. Esses fatores estão alinhados aos princípios de contexto externo e custo de informação definidos por Pettersson (2010) e impactam diretamente a forma como a informação chega aos receptores.

Tanto professores quanto alunos acreditam que o uso exclusivo de NTICs prejudica os aspectos sociais das aulas. No entanto, os alunos demonstram menor resistência a essa abordagem do que os professores, destacando benefícios como a

²⁴ De acordo com os estudos a respeito de mensagens de alerta propostos por Laughery e Wogalter (2006), as crenças pessoais dos indivíduos impactam diretamente na maneira como eles reagem à informação, independente do posicionamento, qualidade gráfica do aviso e simplicidade da mensagem.

redução do tempo de deslocamento, maior interatividade e a possibilidade de assistir às aulas gravadas.

Sobre esse ponto, Bacich et al. (2015) discutem a educação híbrida, refletindo sobre como professores, majoritariamente imigrantes digitais, adaptaram-se ao papel de gestores de tecnologia e conhecimento. Nesse contexto, eles implementaram tecnologias para personalizar o ensino, indo além do simples uso da tecnologia em si.

Tendo em vista as críticas realizadas por Gui Bonsiepe (1997) de que o papel do designer vai além do que apenas atuar como um agente facilitador da visualização da informação por meio de recursos visuais:

A tentativa de compreender o design sob essa perspectiva encontra dificuldades. Geralmente acaba no juízo - ou preconceito - de que o design seria nada mais que cosmética, limitando-se a agregar alguns traços decorativos aos projetos provenientes do departamento de engenharia. (Bonsiepe. P.11. 1997)

Contudo, o estudo também destacou a importância crescente de preocupações com o design instrucional e a carga cognitiva do usuário, especialmente em contextos educacionais. Trabalhos como os de Azevedo et al. (2022) e Schneider (2018) exploraram, respectivamente, como interfaces dinâmicas podem facilitar o processamento de informações complexas e a relevância do design da informação para a eficácia de plataformas de e-learning, integrando princípios propostos por autores como Pettersson (2002) e Weber (2008).

Esse panorama fornece uma base sólida para discussões acerca dos desafios e oportunidades de integrar princípios de design centrado no usuário em SHA, particularmente quando o público-alvo inclui populações com características específicas, como idosos. Nesse contexto, elementos como tipografia inclusiva e iconografia adaptada, conforme analisado por Faria e Landim (2020), tornam-se fundamentais. A integração desses aspectos pode ampliar o escopo das pesquisas em SHA, promovendo não apenas soluções técnicas, mas também experiências mais inclusivas e eficazes para os usuários.

Os fundamentos do design gráfico organizados por Ambrose e Harris (2003) convergem com as observações levantadas, mas, como apontado por Passos e Moura

(2007), já não são suficientes para lidar com a complexidade e a alta carga cognitiva de informação presente nas interfaces digitais. Em Sistemas de Hipermissão Adaptativa, onde o armazenamento ocorre por meio de hiperlinks, torna-se essencial ir além da materialidade do design e buscar aprimorar a forma como a informação é transmitida. Nesse contexto, o design da informação se apresenta como uma alternativa viável para abordar a complexidade desses sistemas.

A hipermissão, como sistema digital interativo, tem sua concepção condicionada ao design da informação, pois é detentora de uma série de características que amplificam a necessidade projetiva. (Passos, Moura. 2007.p.4.)

Por esse ângulo, também foi possível encontrar em Simbine et al. (2018) a relevância do campo de “visualização de informação”, sendo atribuída a importância de tornar fácil o entendimento de dados complexos por meio de elementos visuais. Entretanto, a taxonomia aplicada neste termo vai diretamente contra o que é proposto por Bonsiepe (1997) em:

De acordo com a concepção tradicional, o designer gráfico é em primeiro lugar um visualizador. Este conceito precisa ser revisado, pois na sociedade da informação trata-se não só de visualizar, mas de organizar a informação. O designer gráfico se transforma em ‘informational manager’. (Bonsiepe.1997.p.145.)

Em consonância com o que foi proposto por Ausubel et al. (1979), a aplicação de conceitos de teorias de aprendizagem em plataformas como sistemas de hipermissão adaptativa não as torna, por si só, ambientes de aprendizado.

As leis da aprendizagem em sala de aula apenas fornecem orientações gerais para a descoberta de princípios de ensino eficazes; eles não indicam quais são esses princípios de ensino.” (Ausubel et al.1978.P.13. Traduzido pelos autores.)

Com isso em vista, a abordagem limitada desses estudos a respeito do desenvolvimento de Sistemas de Hipermissão Adaptativa pode ser equivocada devido à perspectiva de analisar de forma isolada as partes de um todo, como se cada uma dessas partes fosse capaz de representar esse todo de forma isolada.

A exemplo disso, é válido propor um paralelo com Cardoso (2022), que compilou relatos históricos sobre como a percepção da aparência dos Arcos da Lapa era alterada ao longo de séculos de acordo com as construções presentes ao redor da estrutura, como prédios mais altos ou bairros. O autor se apoia em elementos como fotos e pinturas que retratam a estrutura de diferentes ângulos ao longo dos anos e relata que apesar da finalidade dos Arcos ter sido alterada, a parte da estrutura que existe na

cidade continua a mesma. Porém, os elementos que compõem a paisagem em torno dos Arcos interferem na percepção, tanto de tamanho quanto de cor. Logo, os elementos dessa paisagem não foram absorvidos de forma isolada pelo receptor.

Integrando as considerações apresentadas nesta seção, conecta-se de forma coesa os tópicos previamente discutidos sobre o uso de NTICs por pessoas idosas, a teoria cognitiva de Ausubel (1979) e os estudos referentes ao design da informação de Mayer (2005), além de alinhar-se ao que foi proposto por Silveira, Parrião e Fragelli (2017) em:

As novas gerações têm mais intimidade e atração pelos artefatos tecnológicos, assimilam facilmente as mudanças, pois já convivem com inovações desde tenra idade, explorando os brinquedos eletrônicos e/ou brincando com o celular dos pais. Porém, Kachar (2003) afirma que a geração adulta e mais velha, de origem anterior à disseminação do universo digital e da internet, não consegue acolher e extrair tranquilamente os benefícios dessas evoluções na mesma presteza de assimilação dos jovens. (Silveira; Parrião; Fragelli. 2017. p. 6)

5.CONCLUSÃO

Com base nas fases realizadas, foi possível concluir que o design da informação, ou, como definido por Mayer (2019), sua ramificação voltada para a educação, o design instrucional, é uma área de conhecimento ainda subutilizada no desenvolvimento dos materiais de ensino do programa de fomento à educação analisado, apesar de relatos de alguns professores com conhecimento prévio nesse campo.

Essa limitação é evidente nos materiais analisados, que são desenvolvidos pelos próprios docentes. A falta de expertise em design da informação resulta na ausência de diretrizes que impactam a capacidade de processamento da informação pelos alunos. Exemplos disso incluem o excesso de informação em alguns slides e a adaptação do material para que o fundo fosse preto, atendendo ao pedido de um aluno com dificuldades de leitura em fundos claros. No entanto, embora o uso de texto branco sobre fundo preto apresenta alto contraste, essa combinação pode comprometer a legibilidade, dificultando a assimilação do conteúdo.

Mesmo em um dos materiais analisados, onde o esforço para criar um design esteticamente agradável é perceptível e inegável, é fundamental compreender que a responsabilidade do designer de informação vai além dos aspectos gráficos e textuais. É

necessário considerar como esse material será utilizado pelos alunos posteriormente, em momentos de estudo e revisão sem o auxílio do professor. Esse foi, inclusive, um dos pontos de dor relatados por alguns alunos participantes: a falta de materiais físicos, como apostilas.

Esse aspecto reforça a necessidade de pensar a multimídia para além da virtualidade e das tecnologias digitais, incluindo materiais físicos e atividades manuais que desenvolvam habilidades motoras. Alguns professores participantes também destacaram a contação de histórias como recurso pedagógico relevante. Além disso, outro fator limitante da educação mediada por tecnologias digitais foi a falta de manutenção dos equipamentos utilizados no programa analisado, o que, em alguns momentos, comprometeu o aprendizado.

No que se refere aos Sistemas de Hiperídia Adaptativa, não foi possível chegar a uma conclusão definitiva sobre sua aplicação na educação de pessoas idosas. Os estudos encontrados focam a viabilidade técnica dessa tecnologia, sem apresentar exemplos funcionais aplicados a esse contexto. Outras pesquisas abordaram o uso de tecnologias online por idosos e a importância de redes sociais e softwares de videochamada para a socialização e a redução de efeitos como solidão e depressão.

Além disso, nos estudos encontrados, parte essencial da aplicação desses sistemas está relacionada à teoria dos modelos de aprendizagem. Entretanto, foi constatado pela análise dos dados coletados no questionário enviado aos professores do projeto que a sua aplicação na realidade de sala de aula é muito complexa e de difícil manutenção, já os alunos podem ter uma combinação de modelos de aprendizagem.

No campo do design, alguns estudos analisaram o tamanho da fonte, o uso de iconografia e a aplicação de fotografias em materiais destinados a idosos, buscando minimizar limitações biológicas, como a perda de visão decorrente do envelhecimento ou de doenças.

As experiências compartilhadas pelos alunos participantes revelam que alguns já utilizaram softwares de videochamada para aulas remotas, especialmente durante a pandemia de COVID-19 (2019-2023). Sobre esse tema, as opiniões variaram desde total apoio ao formato até aversão completa, levando inclusive à desistência de aulas. Esse

fenômeno pode ser atribuído à diversidade do público atendido pelo projeto, que apresenta idades e níveis de aprendizado distintos.

No entanto, um dos principais achados deste estudo foi a constatação de que uma parte essencial do processamento da informação não depende apenas do tipo ou da qualidade da mídia utilizada, mas da percepção do receptor sobre o tema abordado. Os alunos tendem a ser mais receptivos a conteúdos que consideram verdadeiros. Além disso, destacou-se a necessidade do letramento digital para idosos, independentemente da tecnologia adotada em sala de aula. Esses indivíduos demonstram interesse em utilizar a tecnologia para desenvolver sua autonomia em atividades cotidianas de forma ampla, e não apenas para fins educacionais. No entanto, a dificuldade de aprender sozinhos, somada à crença etarista de que pessoas idosas não têm interesse ou capacidade para utilizar tais tecnologias, representa uma barreira ao desenvolvimento dessas habilidades.

Dessa forma, conclui-se que a implementação de tecnologias para personalizar a aprendizagem, como os Sistemas de Hipermídia Adaptativa, pode ser viável na educação de pessoas idosas, desde que essas ferramentas atuem como suporte às aulas, e não como substitutas do ambiente físico de aprendizagem. Essa perspectiva leva em consideração a relevância atribuída pelos participantes à socialização no processo educacional.

Por fim, torna-se imprescindível capacitar os estudantes para o uso de dispositivos e ferramentas digitais, promovendo maior autonomia em sua aprendizagem.

6.REFERÊNCIAS

- ALT. *Software* para análise de legibilidade de textos em Língua Portuguesa. Acesso em 15/12/2024. Disponível em: <https://legibilidade.com/>
- AMARAL, I.; DANIEL, F. (2016). Ageism and IT: Social Representations, Exclusion and Citizenship in the Digital Age. In: Zhou, J., Salvendy, G. (eds) Human Aspects of IT for the Aged Population. Healthy and Active Aging. ITAP 2016. Lecture Notes in Computer Science(), vol 9755. Springer, Cham.
- AMBROSE, G.; HARRIS, P. The fundamentals of creative design. 2003. AVA Publishing SA, Switzerland.
- ARAÚJO, G. R. B. ; FRAGELLI, R. R. ; SILVA, T. B. P. e; SIQUEIRA, N. M. de; "Design, educação e ciência da computação: uma revisão sistemática sobre a mediação do design em sistemas de hipermídia adaptativa educacional para pessoas idosas", p. 423-435 . In: . São Paulo: Blucher, 2024.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. (1978). Educational Psychology: A Cognitive View. Holt, Rinehart and Winston, Universidade de Michigan.
- AZEVEDO, R.; BOUCHET, F.; DUFFY, M.; HARLEY, J.; TAUB, M.; TREVORS, G.; CLOUDE, E.; DEVER, D.; WIEDBUSCH, M.; WORTH, F.; CEREZO, R. Lessons Learned and Future Directions of MetaTutor: Leveraging Multichannel Data to Scaffold Self-Regulated Learning With an Intelligent Tutoring System. *Frontiers in Psychology*, 13. 2022
- BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. de M. (2015) Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Penso. Porto Alegre.
- BARTHOLO, V. de F. et al. Uma Contribuição para a Adaptabilidade de Ambientes Virtuais de Aprendizagem para Dispositivos Móveis. *Revista Brasileira de Informática na Educação* - Volume 17, Número 2, 2009.
- BONSIEPE, G. Do material ao digital. 1997. FIESC/IEL, Florianópolis.
- BRASIL. (2022, December 22). Saúde da pessoa idosa [Webpage]. Gov.br. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/saude-da-pessoa-idosa>

Brasil. (2021, March 29). Lei N° 14.129 [Webpage]. Diário Oficial da União. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.129-de-29-de-marco-de-2021-311282132>

BRUCKNER, M. S. (2020). Design e intergeracionalidade: Criação de plataforma digital para fortalecer os vínculos afetivos entre idosos e crianças por meio do estímulo cognitivo de ambos [Bachelor's thesis, Universidade do Vale do Taquari]. Biblioteca Digital da Unidade de Ensino Superior de Lajeado.

BRUSILOVSKY, P.; EKLUND, J. (1998). A Study of User Model Based Link Annotation in Educational Hypermedia. *Journal of Universal Computer Science*. 4.

BRUSILOVSKY, P. (2000) Adaptive Hypermedia: From Intelligent Tutoring Systems to Web-Based Education. *Intelligent Tutoring Systems, 5th International Conference*. Montréal, Canada, June 19-23, 20

CACHIONI, M. (2012). Universidade da Terceira Idade: história e pesquisa. *Revista Kairós: Gerontologia*, v. 15, n.14, p. 1-8, 2012.

CARDOSO, R. (2022). Design para um mundo complexo. Ubu Editora. 1ª edição. Brasil, São Paulo.

COBLIS. *Color Blindness Simulator*. Acesso em 11/01/2025. Disponível em: <https://www.color-blindness.com/coblis-color-blindness-simulator/>

COOMANS, S., & LACERDA, G. S. (2015). PETESE, a pedagogical ergonomic tool for educational software evaluation. In *Advances in Human Factors and Ergonomics in Healthcare and Medical Devices* (pp. 205–216). Springer. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.895>

DABNER, D.; STEWARD, S.; ZEMPOL, E. (2019). Curso de design gráfico: princípios e práticas. 2. Ed. Gustavo Gili. São Paulo, Brasil.

DUARTE, J; BARROS, A. Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação.(2005). P. 68. Atlas, São Paulo.

FARIAS, B. S.; LANDIM, P. da C. (2020). Iconografia inclusiva para Terceira Idade – Pesquisa experimental com alunos das Universidades da Terceira Idade. *InfoDesign - Revista Brasileira De Design Da Informação*, 17(2), 66–80.

FARIAS, B. S.; LANDIM, P. da C. (2020). Tipografia Inclusiva para Terceira Idade. *InfoDesign - Revista Brasileira De Design Da Informação*, 17(2), 66–80.

FELDER, R. Learning and Teaching Styles in Engineering Education. 1988/01/01. *Journal of Engineering Education*, Washington.

FERREIRA, O. G. L.; MACHADO, L. M.; DE SOUZA, V. C.; & SILVA, M. V. (2012). Envelhecimento ativo e sua relação com a independência funcional [Active aging and its relationship with functional independence].

FISK, A. D.; ROGERS, W. A.; CHARNESS, N. (2004). Designing for older adults: Principles and creative human factors approaches. CRC Press.

FRAGELLI, R. R.; SOUTO, V. T. (2014). Métodos e design de sistemas de hipermídia adaptativa educacionais. *Revista de Design, Tecnologia e Sociedade*, 1(1), 89-109.

IBGE. Acesso à internet e à posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2017. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101631_informativo.pdf. Acesso em: 07 dez. 2022.

IBGE. Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2021. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101963_informativo.pdf. Acesso em: 17 nov. 2023.

KOLB, D. Experiential Learning: Experience As The Source Of Learning And Development. 1984/01/01. *Journal of Business Ethics*

KULPA, C. C., Perry, G. T.; AMARAL, F. G. (2021). Diretrizes para o design de interfaces de ambientes virtuais de aprendizagem voltadas a usuários com baixa visão. *InfoDesign - Revista Brasileira De Design Da Informação*, 18(1). <https://doi.org/10.51358/id.v18i1.831>

LAUGHERY, K. R.; WOGALTER, M. S. (2006). Designing effective warnings. In R. Williges (ed.). *Reviews of Human Factors and Ergonomics*, Vol. 2. (pp. 241-271), Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics Society.

LAUGHERY, K. R.; WOGALTER, M. S. (1996). Warning! Sign and label effectiveness. *Current Directions in Psychological Science*. North Carolina State University.

LEI Nº 8.842, DE 4 DE JANEIRO DE 1994. Presidência da república. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18842.htm#:~:text=1%C2%BA%20A%20pol%C3%ADtica%20nacional%20do,de%20sessenta%20anos%20de%20idade. Acesso em 23/01/2025.

LÉVY, P. (1993). *As Tecnologias da Inteligência*. São Paulo: Editora 34.

LUPTON, E. *Type on Screen*. (2014). Princeton Architectural Press. New York. Maryland Institute College Of Art. Baltimore.

MARQUES, A.; CAMPOS, L.; FURTADO, C. (2020). Características Anatômicas Tipográficas e sua Influência no Reconhecimento da Letra: estudo dos materiais didáticos para a terceira idade na UNITI/UFMA. Tese de mestrado. UFMA

MARQUES PAES, V.; POLIMENO, C.; SOARES SOUZA, C.; PRISCILA DE SOUSA COSTA, J.; MACIEL DE ANDRADE, R.; GASPAR, R. (2022). Experiência do usuário e design de interação: uma análise bibliométrica de publicações acadêmicas. *InfoDesign - Revista Brasileira De Design Da Informação*, 19(1). <https://doi.org/10.51358/id.v19i1.906>

MAYER, R. E. (2005). *Multimedia learning*. Cambridge University Press. New York.

MAYER, R. E. (2019). Instructional design as a form of information design. *Information Design Journal*, Volume 25, Issue 3, Dec 2019, p. 258 - 263

MWAMBE, O.; MANYANDA, I.; MKWIZU, A.; MUSSA, M. (2020). Bioinformatics-Based Adaptive System towards Real-Time Dynamic E-learning Content Personalization. *Education Sciences*, 10(11), 311

NIELSEN, J. (2010, October 17). Mental Models. NN/g Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/mental-models/>

O'GRADY, J.V.; O'GRADY, K.V. (2008). The Information Design Handbook. Editora RotoVision. Department of Art and Design Books. 5. Cincinnati, Ohio.

AIUTA—IAUTA. International Association of Universities of the Third Age. Working Paper No 7. Comparison between the French Model and the British Model. Disponível em <https://www.aiu3a.org/pdf/Paper7.pdf>. Acesso em: 02/07/2023

OLIVEIRA, Â. M. M. de; MOREIRA, M. A. (2013). O que são hipermídias adaptativas e como relacioná-las com a teoria da aprendizagem significativa? *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review*, 3(3), 13-28.

ONU. Population ageing and sustainable development. Disponível em: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/files/documents/2020/Jan/un_2017_factsheet1.pdf. Acesso em: 06/04/2023

ONU. World Population Ageing 2020. Disponível em: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/un_desa_pd-2020_world_population_ageing_highlights.pdf. Acesso em: 06/04/2023.

PAN, D., YANG, Z., Li, J., Li, J., & REN, L. (2021). A computationally efficient user model for effective content adaptation based on domain-wise learning style preferences: A web-based approach. *Complexity*, 2021, 1-15.

PALAZZO, L. A. M. (2000). Modelos proativos para hipermídia adaptativa (Doctoral dissertation, Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

PASSOS, R., & MOURA, M. (2010). Design da informação na hipermídia. *InfoDesign - Revista Brasileira De Design Da Informação*, 4(2), 20–28.

PAPANEK, V. J. (1984) *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*. Van Nostrand Reinhold Company.

PERDIGÃO, L.T. (2019) CONTEÚDOS RESPONSIVOS PARA EAD: um estudo de caso na Plataforma Moodle Cederj. 9º Congresso Internacional de Design da Informação. *Blucher Design Proceedings*. Volume 6, 2019, Pages 2813-2819

PETTERSSON, R. (2010). Information Design – Principles and Guidelines. P.177,178. Journal of Visual Literacy, Tullinge, Sweden.

PETTERSSON, R. (2023). ID-concepts. Institute of Infology, Tullinge, Sweden.

PETTERSSON, R. (2002). Information design: An introduction (studies in discourse and grammar). Amsterdam: John Benjamins Publishing.

PRESSER, A. T. de R.; BRAVIANO, G. (2018). Contribuições da hipermídia nas Histórias em Quadrinhos para a experiência de leitura e aprendizagem. InfoDesign - Revista Brasileira De Design Da Informação, 15(1), 63–79.

PETTERSSON, R. (2010). Information Design–Principles and Guidelines. Journal of Visual Literacy 29(2):167–182. DOI: 10.1080/23796529.2010.11674679.

PRIBERAM. Definição da palavra legível. Disponível em: < <https://dicionario.priberam.org/leg%C3%ADvel> >. Acesso em 24/11/2024.

QUEIROZ, V. A. R. de; SANTOS, E. L. dos; ALMEIDA, J. B. de; MORAIS, R. C. de. (2017). Design Participativo com idosos no contexto educacional: um processo inicial de mapeamento sistemático. In Anais do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação. Salvador.

REZER, T.M. Methodology for the organization of professional training of senior citizens: general concept. The Education and Science journal. 2021;23(4):11-42.

RICHARDS, O. K. (2017). Exploring the Empowerment of Older Adult Creative Groups Using Maker Technology. Student Research Competition. Denver, CO.

RINKER, T. (2014). The Treatment Of Likert Data. University at Buffalo. Department of Learning and Instruction CEP 510: Psychometric Theory in Education.

ROLANDI, E., SALA, E., COLOMBO, M., VACCARO, R., GUAITA, A. (2022). Designing an Innovative Intergenerational Educational Program to Bridge the Digital Divide: The Cyber School for Grandparents Initiative. In: Gao, Q., Zhou, J. (eds) Human Aspects of IT for the Aged Population. Technology in Everyday Living. HCII 2022. Lecture Notes in Computer Science, vol 13331. Springer, Cham.

SAMPAIO, R.; MANCINI, M. (2007). Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 11(1), 83–89. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>

SANCHEZ, L. H. A.; SANCHEZ, O. P.; ALBERTIN, A. L. (2015). Gestão de recursos do ead: como adequar as tecnologias aos perfis de assimilação. *Revista de Administração de Empresas*, 55(5), 511–526.

SANTANA, D. F. (2011). Desenvolvimento de um sistema de hipermídia adaptativo para o ensino de uma linguagem de programação. *Curso de Ciência da Computação - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista*.

SANTOS, G. L. (2018). *Docência no ambiente virtual. Tecnologia e comunicação pedagógica*. P.115. Viva Editora. Brasília.

SCHNEIDER, O. (2018). A concept to simplify authoring of adaptive hypermedia eLearning structures. *Interactive Learning Environments*. 26. 1-16.

SILVEIRA, B.O.; PARRIÃO, G.B.L.; FRAGELLI, R.R. (2017). Melhor idade conectada: um panorama da interação entre idosos e tecnologias móveis. *Revista Tecnologias em Projeção* 8 (2), 42-53.

SIMBINE, F. B.; DE LIMA, J. V.; TORRE, M. A. R.; CHIGUVO, S. J. S. (2018). Análise das Trajetórias de Aprendizagem em Ambientes Virtuais de Aprendizagem por meio da Visualização da Informação. *InfoDesign - Revista Brasileira De Design Da Informação*, 15(2), 183–196.

SPINILLO, C. (2000). *An analytical approach to procedural pictorial sequences*. Tese (Doutorado). Reading, Grã-Bretanha: The University of Reading.

TAVARES, M. M. K.; CORREA DE SOUZA, S. T. Os idosos e as barreiras de acesso às novas tecnologias da informação e comunicação. *RENOTE*, Porto Alegre, v. 10, n. 1, 2012.

Universidade Federal da Bahia. Mapeamento cultural UFBA 2019. Disponível em: <https://mapeamentocultural.ufba.br/>. Acesso em 12/06/2023.

Universidade Federal de Uberlândia.(2020) Universidade Amiga do Idoso. Disponível em: <http://www.famed.ufu.br/unidades/extensao/universidade-amiga-do-idoso>. Acesso em 15/06/2023

VELOSO, E.C.(2017). Learning for older adults in Portugal: Universities of the third age in a state of change. *Australian Journal of Adult Learning*. 57. 458-473.

WOGALTER, M. S. (1999). Organizing Theoretical Framework: A Consolidated Communication. *Human Information Processing (C-HIP) Model*.

ZANCHETT, P. S. (2004). Sistema de aprendizagem para a maior idade. Projeto de Pesquisa de Sistemas de Informação - Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau.