

FUNDAMENTOS E DIRETRIZES DO DESIGN E ESTRATÉGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM PARA MATERIAIS DIDÁTICOS VOLTADOS A CRIANÇAS COM TDAH

DESIGN FUNDAMENTALS AND GUIDELINES AND TEACHING-LEARNING STRATEGIES FOR TEACHING MATERIALS AIMED AT CHILDREN WITH ADHD

Fernanda Pozza da Costa

UFSC

fepozza@gmail.com

Ricardo Triska

UFSC

ricardo.triska@ufsc.br

PROJÉTICA

COMO CITAR ESTE ARTIGO:

Costa, F. P.; Triska, R. (2024). Fundamentos e diretrizes do Design e estratégias de ensino-aprendizagem para materiais didáticos voltados a crianças com TDAH.

Projética, 15(2). p1-p26 <https://doi.org/10.5433/2236-2207.2024.v15.n2.49575>

DOI: 10.5433/2236-2207.2024.v15.n2.49575

Submissão: 16-12-2023

Aceite: 27-05-2024

RESUMO: Este artigo aborda a temática da educação para crianças com TDAH e as contribuições do Design na elaboração de materiais didáticos para este público. Trata-se de um estudo exploratório, fundamentado em princípios e diretrizes do Design Universal para a Aprendizagem, do Design da Informação e em estratégias de ensino-aprendizagem. Tem como principal objetivo, mapear contribuições das áreas mencionadas à representação gráfica informacional, no contexto do ensino-aprendizagem de crianças com TDAH. A partir dos fundamentos teóricos levantados, as informações foram sintetizadas, estruturadas em uma matriz e comparadas. Com isso, foi possível identificar consonâncias e complementaridades entre as áreas pesquisadas. Os resultados obtidos foram organizados, de modo a se mapear contribuições à representação gráfica no contexto do ensino-aprendizagem de crianças com TDAH.

Palavras-chave: TDAH; ensino-aprendizagem; design universal para a aprendizagem; design da informação.

ABSTRACT: *This article addresses the topic of education for children with ADHD and the contributions of Design in the development of teaching materials for this audience. This is an exploratory study, based on principles and guidelines of Universal Design for Learning, Information Design and teaching-learning strategies. Its main objective is to map contributions from the mentioned areas to informational graphic representation, in the context of teaching-learning for children with ADHD. Based on the theoretical foundations raised, the information was synthesized, structured into a matrix and compared. With this, it was possible to identify consonances and complementarities between the areas researched. The results obtained were organized in order to map contributions to graphic representation in the context of teaching-learning for children with ADHD.*

Keywords: *ADHD; teaching-learning; universal design for learning; information design.*

1. INTRODUÇÃO

Este artigo constitui-se em um estudo exploratório no contexto do ensino-aprendizagem de crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Baseia-se em estratégias de ensino-aprendizagem, nas diretrizes do Design Universal para a Aprendizagem (DUA) e em princípios do Design da Informação. O estudo propõe investigar convergências, divergências e complementaridades entre os fundamentos teóricos adotados, tendo em vista a representação gráfica da informação voltada a estudantes com TDAH de Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

O TDAH afeta a região frontal do cérebro, que é responsável pela atenção, organização, funções executivas e pelo sistema emocional de recompensa (Garcia; Rêgo, 2020). É uma alteração de neurodesenvolvimento que afeta 5,9% de crianças e adolescentes no mundo todo (Faraone *et al.*, 2021), apresentando-se com um trio de sintomas básicos: desatenção, impulsividade e hiperatividade física e mental (Duarte *et al.*, 2021; Silva, 2014). De acordo com Poeta e Rosa Neto (2004), considera-se que 20% das crianças com TDAH apresentam dificuldade em aprender, uma vez que a atenção é um fator importante para a aprendizagem (Rohde; Dorneles; Costa, 2006).

Há diversos estudos que apresentam recursos que podem ser incorporados às estratégias de ensino, de modo a contribuir para o aprendizado de crianças com TDAH (Freire; Pondé, 2005; Havey, 2007; Havey *et al.*, 2005; Lawrence; Estrada; McCormick, 2017). Porém, alguns deles apontam que há oportunidade e necessidade de outros estudos e contribuições voltados à orientação de professores e profissionais da educação, considerando a demanda por conhecimentos de natureza interdisciplinar, tendo em vista que o TDAH é um transtorno neurológico, com sintomas comportamentais e consequências socioemocionais.

Assim, o presente artigo fundamenta-se em três temas relacionados à aprendizagem, considerando a inclusão de estudantes com TDAH: estratégias de ensino-aprendizagem, Design Universal para a Aprendizagem e Design da

Informação. Primeiramente, foram levantadas estratégias e diretrizes enunciadas por autores oriundos de cada uma das áreas. Em seguida, realizou-se uma síntese, de modo a eliminar redundâncias entre os autores. A partir disso foi desenvolvido o estudo comparativo entre as contribuições de cada área para que, então, pudessem ser identificadas convergências, divergências e complementaridades entre elas.

2 ESTRATÉGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM VOLTADAS A CRIANÇAS COM TDAH

Segundo Rohde (1999) e Rohde, Dorneles e Costa (2006), é fundamental que a coordenação da escola tenha conhecimento acerca dos conceitos básicos do TDAH, de forma a orientar professores na condução das aulas e dos métodos de avaliação. Crianças com TDAH devem ser encorajadas a trabalharem do seu próprio modo, portanto, deve haver flexibilidade em sala de aula para que isso aconteça. Métodos de avaliação que levam em conta, exclusivamente, resultados em termos de conteúdo, podem dificultar significativamente o desenvolvimento e percurso acadêmico do estudante com TDAH. O mesmo, pode-se dizer do uso de métodos e materiais inapropriados às necessidades dessas crianças (Smith; Strick, 2001 *apud* Jou *et al.*, 2010).

Para Rohde, Dorneles e Costa (2006), os estudantes com TDAH do tipo desatento mostram mais dificuldade nas atividades escolares, em relação às outras crianças, já que a atenção consiste em um fator importante para a qualidade da aprendizagem. Os autores (2006) sugerem medidas didáticas que reforcem a informação e facilitem a compreensão pelas crianças com o transtorno. Entre elas: (a) explicar claramente a finalidade de cada tarefa; (b) manter uma rotina diária com descansos definidos; (c) reforçar visual e auditivamente as regras estabelecidas; (d) dividir as atividades em unidades menores; (e) ensinar a captar a ideia principal; (f) ensinar a monitorar suas próprias atividades.

Um estudo conduzido por LaCosta (2005) analisou o desempenho de estudantes com TDAH comparativamente a alunos sem o transtorno, na resolução de problemas matemáticos verbais. Como parte dos resultados, o pesquisador enumerou uma lista de recomendações aos professores, de modo a contribuir com a aprendizagem da matemática, conforme segue:

- Permitir o uso de folha quadriculada, adequada ao tamanho da escrita do aluno, nas atividades de cálculo operacional, para auxiliar no alinhamento correto dos números;
- Desenvolver com o aluno um guia sequencial (folha de autoinstrução) com todos os passos necessários à resolução do problema, para que as instruções sejam internalizadas pelo estudante, tornando o método um hábito;
- Sugerir que o aluno destaque informações importantes do enunciado do problema;
- Sugerir que o aluno organize o espaço para a resolução do problema em quatro zonas: uma para registrar a questão a ser resolvida ou o dado desconhecido, uma para registrar os dados fornecidos no enunciado, uma com espaço para as operações matemáticas, e a última para registro da resposta ao problema;
- Estimular o aluno a representar as informações do problema em desenhos simples, principalmente quando houver maior quantidade de dados e diversos passos para a resolução. Desse modo, diminui-se a demanda de memorização de informações, facilitando o processo de resolução do problema;
- Evitar apresentar atividades muito longas e problemas com enunciados extensos. No caso de problemas com mais de uma pergunta, o indicado é organizá-las em sessões separadas, como alíneas;
- Elaborar enunciados detalhados, evidenciando aspectos temporais (antes, depois), ou conjuntos iniciais e finais, maiores e menores;
- Sugerir ao aluno que realize verificações após a resolução do problema.

Apesar das dificuldades em matemática, a área da escrita é a mais comprometida em crianças e adolescentes com TDAH (Rotta; Ohlweiler; Riesgo, 2016). Estudos demonstram que tais dificuldades ocorrem em diferentes ortografias e idiomas, tanto nos aspectos gráficos e ortográficos quanto na produção de textos (Mayes; Calhoun, 2006, 2007). Além da escrita, alunos com TDAH também enfrentam desafios na compreensão da leitura. Esta envolve o reconhecimento e decodificação das palavras, a manutenção da atenção e do esforço durante a leitura, a utilização efetiva da memória de trabalho e processamento de informações de modo eficiente e oportuno (Rotta; Ohlweiler; Riesgo, 2016). Mayes, Calhoun e Crowell (2000) e Zentall (2006) sugerem estratégias e adequações que podem contribuir para as habilidades de leitura dos estudantes com o transtorno, são elas:

- Utilizar materiais de leitura que despertem o interesse da criança;
- Minimizar distrações no momento da leitura;
- Sugerir que ilustrem ou façam diagramas para auxiliar na recordação e compreensão dos principais elementos do texto;
- Antes do início da leitura, evidenciar para o aluno as ideias fundamentais do texto e discutir algumas questões que devem ser respondidas com o texto;
- Acompanhar cada linha lida com o dedo indicador, segmentando blocos maiores de texto;
- Sublinhar e fazer anotações, usar cores para destacar pontos importantes;
- Resumir os pontos principais do texto;
- Apresentar como o material de leitura é organizado;
- Ampliar o tempo de leitura;
- Utilizar letras maiores, com traçado simples e espaçamento de linha duplo.

Há uma série de estratégias e programas que se relacionam à complexidade da relação entre aprendizagem e transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. Porém, ainda é pequeno o número de estudos que utilizou medidas de resultados

acadêmicos e, muitos desses, foram realizados com pequenas amostras em sala de aula, o que por vezes não permite generalizações (Rotta; Ohlweiler; Riesgo, 2016). Para DuPaul e Stoner (2007), o fundamental é que alunos com TDAH aprendem melhor em atividades estruturadas. Estas, referem-se a propostas educativas que levem em conta o nível cognitivo do aluno, selecionando estratégias e materiais adequados à condição da criança (Rasmussen; Silva; Neix, 2021).

3 DIRETRIZES DO DESIGN UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM

De uma perspectiva inclusiva, se faz importante que os planejamentos didático-pedagógicos estejam fundamentados nos princípios do Design Universal para a Aprendizagem (DUA), que visa a flexibilização curricular no que diz respeito ao método, aos materiais e à avaliação, embasando-se na consideração da educação como um direito (Mariussi; Gisi; Eying, 2016) e no acesso ao conhecimento para todos os estudantes, tendo em vista o estilo e as necessidades individuais do aprendiz (Zerbato; Mendes, 2021).

O DUA propõe princípios pedagógicos fundamentados em três redes neurais, que consistem em: **rede de reconhecimento**, especializada na percepção e atribuição de significados das informações visuais e auditivas; **rede estratégica**, especializada no planejamento, execução e monitoramento de tarefas mentais e motoras, responsável pela organização e expressão de ideias; e **rede afetiva**, que atribui significados emocionais às tarefas, determinando o envolvimento e a motivação (Rose; Meyer, 2002; Zerbato; Mendes, 2021).

O DUA possui três princípios fundamentais, que correspondem às três redes neurais envolvidas no processo de aprendizagem (afetiva, de reconhecimento, estratégica). Cada princípio possui pontos de verificação. De acordo com Cast (2018) e Alba-Pastor, Sánchez-Serrano e Del Río (2018), a relação entre os princípios e as redes neurais se dá conforme o Quadro 1:

Quadro 01 – Princípios fundamentais do DUA

Princípio 1	Proporcionar múltiplas formas de representação	Refere-se à representação da informação e dos conteúdos, respeitando a diversidade na forma de perceber e compreender melhor a informação	Relacionado à rede neural de reconhecimento.
Princípio 2	Proporcionar múltiplas formas de expressão da aprendizagem	Considera que as habilidades estratégicas e de organização variam de pessoa para pessoa – relacionado à rede neural estratégica;	Relacionado à rede neural estratégica
Princípio 3	Proporcionar múltiplas formas de engajamento	Para que todos os estudantes se sintam comprometidos e motivados no processo de aprendizagem – relacionado à rede afetiva.	Relacionado à rede neural afetiva

Fonte: primária (2023), fundamentado em Cast (2018) e Alba-Pastor, Sánchez-Serrano e Del Río (2018).

O princípio de representação interessa particularmente a este estudo, principalmente, quando relacionado à representação visual, já que esta é o objeto de investigação aqui. Assim, o princípio de número 1, *proporcionar múltiplas formas de representação*, relaciona-se à rede neural de reconhecimento e compreende diretrizes e seus respectivos pontos de verificação (Cast, 2018; Sebastián-Heredero, 2020).

A Diretriz 1, relaciona-se ao acesso dos estudantes ao conteúdo e visa proporcionar opções para a percepção, com os pontos de verificação descritos no Quadro 02 (Cast, 2018; Sebastián-Heredero, 2020).

Quadro 02 – Pontos de verificação da Diretriz 1

Pontos de verificação	Aplicações
Oferecer opções para a modificação e personalização na apresentação da informação	Refere-se à adequação das informações às características perceptivas do usuário. Aspectos que podem ser personalizados, por exemplo: tamanho das letras e outros conteúdos visuais como imagens, gráficos etc.; contraste; utilização de cor para categorizar, hierarquizar ou dar ênfase; volume ou velocidade do conteúdo sonoro; velocidade do conteúdo audiovisual (vídeo, animação etc.); fonte da letra usada em impressos.
Oferecer alternativas para a informação auditiva	Refere-se à adequação das informações às características perceptivas do usuário. Aspectos que podem ser personalizados, por exemplo: tamanho das letras e outros conteúdos visuais como imagens, gráficos etc.; contraste; utilização de cor para categorizar, hierarquizar ou dar ênfase; volume ou velocidade do conteúdo sonoro; velocidade do conteúdo audiovisual (vídeo, animação etc.); fonte da letra usada em impressos.
Oferecer alternativas para a informação visual	Considera que informações visuais não são acessíveis à estudantes com deficiências visuais ou àqueles que não estão familiarizados com os tipos de representação utilizados (gráficos, símbolos, diagramas etc.). Imagens podem ser monossêmicas (uma única interpretação correta), polissêmicas (mais de uma interpretação correta) ou pansêmicas (infinitas possibilidades de interpretação) (Bertin, 1983). Nos dois últimos casos, a interpretação dependerá de fatores contextuais e do repertório dos estudantes. Alguns exemplos de alternativas de informações não visuais: oferecer descrições de todas as imagens e vídeos, seja por texto ou voz; fornecer alternativas táteis para representar conceitos presentes nas imagens; transmitir perspectiva e interação a partir de objetos físicos ou modelos tridimensionais; auxílio auditivo para ideias principais e enfatizar nova sequência de informações visuais. Quando a informação visual for textual, o DUA orienta a: adotar padrões de acessibilidade ao criar textos digitais; oportunizar o auxílio de um assistente ou alguém que possa fazer a leitura em voz alta; disponibilizar software de conversão de texto em fala.

Fonte: primária (2023), fundamentado em Cast (2018), Sebastián-Heredero (2020).

A Diretriz 2, se volta ao desenvolvimento do aprendizado do estudante, e busca oferecer opções para o uso da linguagem, expressões matemáticas e símbolos. Seus pontos de verificação, conforme Quadro 03, são (Cast, 2018; Sebastián-Heredero, 2020):

Quadro 03 – Pontos de verificação da Diretriz 2

Pontos de verificação	Aplicações
Esclarecer o vocabulário e os símbolos	Considera que elementos semânticos das informações estão sujeitos aos diferentes repertórios, idiomas e conhecimentos lexicais. Exemplos de estratégias relativas a isso são: ensinar previamente vocabulário e símbolos; fornecer descrições dos símbolos gráficos com textos alternativos; simplificar expressões ou equações complexas apresentando palavras ou símbolos que as compõem; incluir informações adicionais para vocabulário e símbolos, assim como para referências desconhecidas (notas de rodapé, explicações, traduções etc.).
Esclarecer a sintaxe e a estrutura	Visa proporcionar que as relações sintáticas ou estruturais entre os elementos que compõem a mensagem e o seu significado, sejam compreendidos por todos os estudantes. Recursos que podem ser aplicados para isso: enfatizar associações estruturais; estabelecer conexões com estruturas já aprendidas; destacar as ligações entre elementos, como palavras de transição e conexão entre ideias em um mapa conceitual.
Apoiar a decodificação do texto notações matemáticas e símbolos	Leva em conta que a falta de fluência ou naturalidade na leitura dos símbolos exige maior esforço cognitivo, reduzindo a capacidade de processamento e de compreensão das informações. Assim, sugere-se o acesso a opções que auxiliem na decodificação para aqueles que não estejam familiarizados com os símbolos, especialmente quando a decodificação destes não for o objetivo principal do ensino.
Promover a compreensão em diversas línguas	Considera que a maioria dos materiais escolares são redigidos em um único idioma e que, por vezes, há estudantes de diversas nacionalidades em uma mesma turma. Assim, a orientação é oferecer alternativas para as principais informações e vocabulário. Além de definições de vocabulário, um exemplo é adotar recursos visuais imagéticos para esclarecê-lo, como imagens, vídeos, animações etc.
Ilustrar com exemplos usando diferentes mídias	Fornecer alternativas ao texto como meio de informação acerca de conceitos e processos. Tais informações podem ser mais compreensíveis e acessíveis com o uso de ilustrações, diagrama, simulações, imagens, gráficos interativos, material manipulativo físico ou virtual, entre outros recursos.

Fonte: primária (2023), fundamentado em Cast (2018) e Sebastián-Heredero (2020)

Por fim, a Diretriz 3, relaciona-se ao empoderamento do estudante, e visa oferecer opções para a compreensão, por meio dos pontos de verificação dispostos no Quadro 04 (Cast, 2018; Sebastián-Heredero, 2020):

Quadro 04 – Pontos de verificação da Diretriz 3

Pontos de verificação	Aplicações
Ativar ou providenciar conhecimentos de base	Consiste em oportunizar opções que facilitem a ocorrência de conexões entre novos conhecimentos e conhecimentos prévios. Alguns estudantes não possuem o conhecimento prévio, outros apresentam dificuldades em acessá-lo. Entre exemplos de ativação das informações prévias estão: estabelecer relações e revisitando conhecimentos prévios com o uso de imagens visuais, utilizar mapas conceituais, empregar analogias ou metáforas para estabelecer conexões entre conceitos, entre outros.
Evidenciar modelos, pontos essenciais, ideias principais e conexões	Parte da ideia de que as informações se tornam mais acessíveis quando se oferecem apoios ou orientações que direcionem a atenção aos aspectos mais importantes da mensagem, descartando-se as de menor importância. Por exemplo: destacar elementos-chave em textos, gráficos, diagramas etc.; salientar ideias e conexões por meio de mapas mentais, mapas conceituais etc.; utilizar exemplos e contraexemplos para enfatizar ideias principais.
Orientar o processamento da informação, a visualização e a manipulação	O processamento de informações envolve estratégias cognitivas como seleção e manipulação de informações, síntese, categorização, priorização, contextualização e memorização. Algumas estratégias podem ser implementadas para auxiliar estudantes a transformarem a informação obtida em conhecimento, por exemplo: especificar claramente as etapas de um processo sequencial; apresentar formas de organizar as informações (tabelas, quadros, listas, diagramas etc.); agrupar informações em unidades menores; eliminar elementos ou acessórios que desviem a atenção do objetivo do aprendizado.
Maximizar o transferir e o generalizar	Refere-se à capacidade de generalizar e transferir o que se aprendeu para novos contextos. Alguns exemplos de como ativar a memória, a generalização e a transferência de conhecimentos: fornecer listas de verificação, lembretes, organizadores etc.; utilizar organizadores gráficos, mapas conceituais e modelos que facilitem a anotação; adotar suportes que auxiliem a conexão de novas informações como rede de palavras e mapas conceituais; integrar novas ideias em contextos diferentes por meio de analogias, metáforas, música, filmes etc.

Fonte: primária (2023), fundamentado em Cast (2018) e Sebastián-Heredero (2020).

Com a adoção das diretrizes de representação, tem-se como objetivo oportunizar condições para que o estudante se torne engenhoso e bem-informado (Cast, 2018).

Os demais princípios, *proporcionar múltiplas formas de expressão da aprendizagem* e *proporcionar múltiplas formas de engajamento* (Quadro 01), não se referem diretamente à representação, por isso o detalhamento se restringiu apenas ao primeiro princípio que se alinha ao objeto de estudo deste artigo. Dentre os pontos citados neste tópico, apenas alguns referem-se à representação gráfica. Estes serão evidenciados mais à frente, no tópico Discussão.

4 PRINCÍPIOS DO DESIGN DA INFORMAÇÃO

A aprendizagem é influenciada pelo modo como a informação é apresentada, e melhora quando o mesmo conteúdo é representado de diferentes formas: palavras, imagens e sons (Pettersson, 2015). Existem recursos e princípios que tornam a informação visual mais simples e clara e que podem auxiliar no direcionamento da atenção e na compreensão do que está sendo apresentado ao aluno. O Design da Informação (DI) possui o propósito de definir, planejar e configurar o conteúdo de uma mensagem e dos ambientes em que ela é apresentada, “com a intenção de satisfazer as necessidades informacionais dos destinatários pretendidos e de promover eficiência comunicativa” (SBDI, 2020). De acordo com as definições de Horn (2000) e de Mullet e Sano (1995 *apud* Pettersson, 2002), o Design da Informação preocupa-se em desenvolver uma mensagem eficaz e eficiente, de modo que seu conteúdo possa ser transmitido e interpretado corretamente e que, dessa maneira, provoque uma reação comportamental no receptor. A interpretação da mensagem, segundo Jacobson (2000), depende das capacidades sensoriais e cognitivas do indivíduo receptor, assim como do contexto em que essa informação é transmitida, além da mídia utilizada.

Entre os princípios funcionais do DI, de acordo com Pettersson (2015), estão os seguintes (Quadro 05):

Quadro 05 – Princípios funcionais do DI

Princípio funcional	Relaciona-se a:
Definir o problema	Mensagem, meio, público
Providenciar uma estrutura clara de conteúdo	Hierarquia e sequencialidade
Fornecer clareza	Legibilidade de textos, imagens, layout
Simplicidade	Leiturabilidade de textos, imagens e formas gráficas
Ênfase	Atração, direcionamento e manutenção da atenção
Unidade	Consistência no uso de termos e terminologias, de layout e tipografias, e de técnicas de destaque

Fonte: primária (2023), fundamentado em Pettersson (2015).

Lipton (2007) elenca oito princípios que orientam a organização visual dos elementos informacionais:

- consistência entre os elementos visuais que compõem a mensagem;
- proximidade, de modo que os espaços entre os elementos reflitam a relação entre eles;
- segregação entre elementos que não se relacionam;
- alinhamento entre os elementos;
- hierarquia, enfatizando informações por ordem de importância;
- estrutura organizada de forma que faça sentido para o público;
- equilíbrio e fluxo visual, de modo que o receptor consiga identificar um ponto de partida e caminho de continuidade;
- clareza, por meio de escrita clara e objetiva, termos e vocabulário adequado ao público receptor.

Malamed (2009) elenca seis princípios para criar linguagem gráfica e visual compreensível, apresentados no Quadro 06.

Quadro 06 – Princípios para criar linguagem gráfica visual compreensível

Princípio	Como aplicar
Organizar para a percepção	Utilizando os princípios agrupamento, proximidade, forma, orientação de linha, tamanho e cor
Direcionar os olhos	Sugere que é possível guiar os olhos do espectador/leitor por meio da estrutura do gráfico e elementos como setas, cores e legendas
Reduzir o realismo	Evitando representações de alta fidelidade com cores, detalhes, profundidade, sombra e textura. Ao invés disso, a autora (2009) sugere representações mais simplificadas, com as principais dimensões visuais como cor, profundidade ou textura
Tornar o abstrato concreto	Utilizando imagens para clarificar ou evidenciar o que é descrito pela linguagem verbal escrita. Imagens bem construídas podem revelar os pontos principais de um assunto ou conteúdo de modo muito mais rápido que o texto
Esclarecendo a complexidade	A informação deve ser clara, não necessariamente simples
Carregar o visual com emoção	Conectando o conteúdo esteja ao repertório do espectador/leitor, para que o elemento emocional esteja presente

Fonte: primária (2023), fundamentado em Malamed (2009).

Após o levantamento de estratégias e diretrizes pedagógicas, de DUA e de DI, de forma específica, realizou-se a síntese dos aspectos pontuados, conforme segue.

5 DISCUSSÃO

Os princípios, recomendações e diretrizes apresentados voltam-se a um mesmo objetivo: facilitar a visualização e compreensão da informação, de modo

que o observador possa realizar ações e procedimentos de acordo com o esperado. Em síntese, as recomendações pedagógicas de LaCosta (2005), Mayes, Calhoun e Crowell (2000) e Zentall (2006) são:

- Facilitar a visualização das informações por meio da organização do espaço na folha, seja por meio do alinhamento, pelo tamanho das letras e espaçamento de linha, ou pela segmentação das informações;
- Evidenciar as etapas do processo/procedimento em um material instrucional;
- Enfatizar graficamente informações importantes;
- Utilizar desenhos simples ou diagramas para facilitar a compreensão dos dados e texto;
- Esclarecer o que se espera como resultado;
- Levar em conta o repertório da criança, de modo que ela se interesse pelo material apresentado.

Já, Cast (2018), ao relacionar-se especificamente à percepção e representação visual, evidencia as seguintes diretrizes:

- Esclarecer as relações sintáticas e estruturais entre os elementos da mensagem;
- Orientar o processamento da informação, a visualização e a manipulação;
- Enfatizar informações principais;
- Ilustrar a informação por meio de diversas mídias;
- Oferecer meios para personalizar a apresentação da informação e alternativas para a informação visual e auditiva;
- Esclarecer vocabulário, símbolos, a relação entre os elementos, a estrutura;
- Utilizar imagens e organizadores para ativar e transferir conhecimentos.

Sintetizando os princípios do Design da Informação enunciados por Pettersson (2015), Lipton (2007) e Malamed (2009), tem-se:

- Tornar claro o objetivo e o que se espera com a mensagem;
- Clareza na estrutura de conteúdo e na maneira de apresentá-lo;
- Equilíbrio e fluxo visual, de modo que o receptor consiga identificar um ponto de partida e caminho de continuidade;
- Enfatizar graficamente informações importantes, de modo a atrair, direcionar, manter a atenção, atribuir hierarquia;
- Atribuir consistência entre os elementos visuais que compõem a mensagem;
- Tornar clara a relação entre os elementos visuais da mensagem;
- Levantar em conta o repertório do público na estruturação do conteúdo;
- Utilizar termos e vocabulário adequados ao público receptor;
- Adotar representações mais simplificadas (cor, profundidade, textura);
- Usar imagens para clarificar ou evidenciar o que é descrito pela linguagem verbal escrita.

As estratégias e diretrizes foram organizadas em uma matriz para que, então, fossem verificadas as divergências, convergências e complementaridades entre elas. A matriz (Figura 01) divide-se em três colunas: estratégias pedagógicas, DUA e Design da Informação. As abordagens das estratégias/diretrizes foram classificadas em dez categorias, dispostas em linhas: sintaxe; processamento procedimental e etapas; direcionamento da atenção; compreensão; consistência; atração/interesse; flexibilidade; objetivo/expectativa; semântica; memória e generalização.

Com base nos autores pesquisados e na organização das informações pode-se dizer que o aspecto sintático do material informacional é mencionado tanto pela área pedagógica quanto pelo DUA e DI. O mesmo pode-se dizer sobre o *processamento procedimental e orientação de etapas, direcionamento da atenção* por

meio de ênfase gráfica e facilitação da *compreensão* com uso de imagens, gráficos, diagramas etc.

A questão ligada à definição de *objetivos e expectativa* do que se espera como resultado é abordada pelas EP e DI. Não há menção a isso no princípio de representação do DUA. Mas, há referência ao estabelecimento de metas e antecipação de expectativas no princípio *Modos múltiplos de ação e expressão*, para funções executivas, e em *Modos múltiplos de auto envolvimento*, como suporte ao esforço e à persistência, e a autorregulação. Estes não foram sintetizados aqui, pois não fazem parte do princípio da representação do DUA, que foi tomado como objeto deste estudo.

Quando se trata de *atração/interesse*, EP e DI enfatizam a importância de se considerar o repertório da criança para despertar o interesse pelo material. Já no DUA, essa questão é abordada no princípio *Modos múltiplos de auto envolvimento*.

Flexibilidade, no sentido de oferecer meios de personalizar aspectos e recursos visuais da informação, são abordados apenas pelo DUA, considerando especialmente, a utilização de plataformas digitais para aprendizagem. Já, a *consistência visual* entre os elementos que compõem a mensagem é mencionada apenas pelo DI.

Tanto DUA quanto DI destacam a importância da questão *semântica* no esclarecimento de termos, símbolos e vocabulário, e a adequação destes ao repertório do público. Um ponto muito importante para crianças com TDAH é a *ativação da memória e transferência* de conhecimento, que é abordado especificamente pelo DUA. Sabe-se que o Design da Informação também aborda a utilização de recursos visuais para auxiliar na conexão entre conhecimentos já adquiridos, no entanto, não é feita menção à generalização pelos autores tomados como referência neste estudo.

A figura 01 enfatiza que há contribuições significativas do Design à área pedagógica, no contexto aqui estudado. Consistência, flexibilidade, semântica, e memória e generalização são aspectos importantes à informação visual gráfica, que foram abordadas apenas pelas áreas de Design. Aspectos estes que podem contribuir significativamente para a compreensão do conteúdo e, conseqüentemente, para a facilitação do processo de aprendizagem.

A consistência entre elementos visuais que compõem o material pode ajudar no reconhecimento da hierarquia e do fluxo de leitura, assim como atribui organização visual, facilitando a percepção da totalidade das informações. A flexibilidade é um aspecto fundamental para a inclusão no processo de ensino-aprendizagem, pois propicia adequação dos modos de representação às diversas formas de aprender e de se expressar. A semântica influencia diretamente no reconhecimento do que está representado e seus significados, o que pode influenciar positivamente na memória e generalização, ativando conceitos já conhecidos para a efetivação do aprendizado.

Figura 01 - Síntese das estratégias e diretrizes de representação gráfica

	Estratégias pedagógicas	DUA	Design da Informação
Síntaxe	Organização do espaço na folha, seja por meio do alinhamento, pelo tamanho das letras e espaçamento de linha, ou pela segmentação das informações	Esclarecer as relações sintáticas e estruturais entre os elementos da mensagem	Clareza na estrutura de conteúdo e na maneira de apresentá-lo.
Processamento procedimental e etapas	Evidenciar as etapas do processo/procedimento em um material instrucional	Orientar o processamento da informação, a visualização e a manipulação	Equilíbrio e fluxo visual, de modo que o receptor consiga identificar um ponto de partida e caminho de continuidade
Direcionamento da atenção	Enfatizar graficamente informações importantes	Enfatizar informações principais	Enfatizar graficamente informações importantes, de modo a atrair, direcionar, manter a atenção, atribuir hierarquia
Compreensão	Utilizar desenhos simples ou diagramas para facilitar a compreensão dos dados e texto	Ilustrar a informação por meio de diversas mídias	Adotar representações mais simplificadas (cor, profundidade, textura) Usar imagens para clarificar ou evidenciar o que é descrito pela linguagem verbal escrita.
Consistência			Atribuir consistência entre os elementos visuais que compõem a mensagem
Atração/interesse	Levar em conta o repertório da criança, de modo que ela se interesse pelo material apresentado		Levar em conta o repertório do público no desenvolvimento e apresentação do conteúdo
Flexibilidade		Oferecer meios para personalizar a apresentação da informação e alternativas para a informação visual e auditiva	
Objetiva/expectativa	Esclarecer o que se espera como resultado		Tornar claro o objetivo e o que se espera com a mensagem
Semântica		Esclarecer vocabulário, símbolos, a relação entre os elementos, a estrutura	Termos e vocabulário adequados ao público receptor
Memória e generalização		Utilizar imagens e organizadores para ativar e transferir conhecimentos	

Fonte: primária (2023).

CONCLUSÃO

Este estudo objetivou investigar convergências, divergências e complementaridades entre os fundamentos teóricos adotados, tendo em vista a representação gráfica da informação voltada a estudantes com TDAH de Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Assim, os resultados obtidos com a pesquisa mostraram que não há divergências entre as áreas quando se trata de representação gráfica da informação, mas há, entre elas, convergências e complementaridades. Os aspectos que não foram identificados na área do Design da Informação foram *flexibilidade* e *memória/generalização*. Já o DUA não menciona em seu princípio Modos de Representação, os aspectos *objetivo/expectativa*, *atração/interesse* e *consistência*. As estratégias pedagógicas não abordam questões relativas à *flexibilidade*, *consistência*, *semântica*, *memória/generalização*.

A partir do estudo apresentado, pode-se afirmar que as estratégias pedagógicas contemplam instruções importantes para a organização do conteúdo gráfico e são acessíveis a professores e profissionais da educação. Porém, ainda há outras contribuições do DUA e do DI que podem ser agregadas a essa lista, de modo a contribuir para a qualificação dos professores e profissionais da educação na elaboração de materiais utilizados para o ensino, especialmente no que tange à flexibilidade, consistência, semântica e memória/generalização, que são aspectos não abordados nas estratégias de ensino-aprendizagem contempladas neste estudo. Sabe-se que há necessidade de se preparar melhor professores e profissionais da saúde para a educação inclusiva, a partir de uma visão interdisciplinar, orientada à neurodiversidade e às diversas capacidades e competências. Mas também, há uma lacuna entre a teoria e a instrumentalização da prática. Nesse sentido, acredita-se que há oportunidade para estudos que indiquem outras contribuições e orientações específicas para a representação gráfica da informação, guiando o professor ou profissional da educação na elaboração de materiais pedagógicos que agreguem as diretrizes apresentadas neste e em outros estudos.

Vale ressaltar que os resultados aqui descritos são relativos aos autores adotados como referência nesta pesquisa. Caso o recorte seja ampliado e mais autores sejam adotados, o resultado pode variar. Desse modo, o estudo mostra que há oportunidade para um maior aprofundamento em pesquisas envolvendo a intersecção dessas três áreas, para que se possa contribuir para a capacitação de professores na elaboração de materiais didáticos complementares utilizados em sala de aula, como exercícios avulsos e avaliações. Pôde-se perceber que as abordagens das estratégias de ensino-aprendizagem e do DUA são amplas, compreendendo questões metodológicas e comportamentais, muito mais do que específicas para a representação gráfica da informação. O acesso desses conhecimentos aos professores, pode contribuir, significativamente, para o direcionamento e retenção da atenção dos estudantes com TDAH, bem como para a clareza das informações apresentadas, facilitando o processo de aprendizagem para estas crianças.

REFERÊNCIAS

1. CAST. *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. 2018. Disponível em: <http://udlguidelines.cast.org>. Acesso em: 20 jul. 2023.
2. DUARTE, Thayla B.; BORGES, Vanessa M.; PADOVANI, Rafael M. C.; ROCHA, Túlio C. C.; FERREIRA, Larissa T. V.; KALIL, José H. TDAH: atualização dos estudos que trazem diagnóstico e terapêutica baseado em evidências. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research*, Cianorte, PR, v. 35, n. 2, p. 66-72, jun./ago. 2021.
3. DUPAUL, George J., STONER, Gary. *TDAH nas escolas: estratégias de avaliação e intervenção*. São Paulo: M. Books do Brasil, 2007.
4. FARAONE, Stephen V.; BANASCHEWSKI, Tobias; COGHILL, David; ZHENG, Yi; BIEDERMAN, Joseph; BELLGROVE, Mark A.; WANG, Yufeng. The World Federation of ADHD International Consensus Statement: 208 Evidence-based conclusions about the disorder. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, Oxford, GB, v. 128, p. 789–818, 2021. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2021.01.022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014976342100049X?via%3Dihub>. Acesso em: 20 jul. 2023.
5. FREIRE, Antonio Carlos Cruz; PONDÉ, Milena Pereira. Estudo piloto da prevalência de TDAH entre crianças escolares na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, São Paulo, SP, v. 63, n. 2, p. 474-478, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/anp/a/ZQz43jJ53ZrFbwHbNNMgB5K/?lang=pt>. Acesso em: 20 jul. 2023.
6. GARCIA, Denise Fiuzza; RÊGO, Gabriel Gaudencio do. As funções executivas em alunos com transtorno do TDAH na educação básica. *Núcleo do Conhecimento*, São Paulo, SP, ano 5, ed. 1, v. 10, p. 24-56, 2020. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/funcoes-executivas>. Acesso em: 21 jul. 2023.

7. HAVEY, Michael J. A comparison of Dutch and US teachers' perceptions of the incidence and management of ADHD. *School Psychology International*, London, v. 28, n. 1, p. 46-52, 2007.
8. HAVEY, Michael J.; OLSON, Julie M.; MCCORMICK, Christine; CATES, Gary L. Teachers' perceptions of the incidence and management of attention-deficit hyperactivity disorder. *Applied Neuropsychology*, London, v. 12, n. 2, p. 120-127, 2007.
9. HORN, Robert E. Information design: emergence of a new profession. In: JACOBSON, R. (org.). *Information design*. Massachusetts: The MIT Press, p. 15-33, 2000.
10. JACOBSON, Robert. Introduction: why information design matters. In: JACOBSON, Robert (org.). *Information design*. Massachusetts: The MIT Press, 2000. p. 1-10.
11. JOU, Graciela Inchausti de; AMARAL, Bruna; PAVAN, Carolina R.; SCHAEFER, Luiziana Souto; ZIMMER, Marilene. Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade: um olhar no ensino fundamental. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, Porto Alegre, RS, v. 23, p. 29-36, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prc/a/Q4GXdjzTPvBdgwJwNZv8mrw/?lang=pt>. Acesso em: 23 jul. 2023.
12. LACOSTA, Angel M. C. *La resolución de problemas aritmético verbales por alumnos con Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH)*. 2005. Tesis (Doctorat en Didàctica de Matemàtiques i Ciències Experimentals) - Universitat de Barcelona, Barcelona, 2005. Disponível em: <https://www.tdx.cat/ndle/10803/1311;jsessionid=82C79ABF6F59E49203B150709E743989#page=1>. Acesso em: 15 jul. 2023.
13. LAWRENCE, Kay; ESTRADA, Robin Dawson; MCCORMICK, Jessica. Teachers' experiences with and perceptions of students with attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Pediatric Nursing*, Philadelphia, Pa, v. 36, p.

- 141-148, Sep. /Oct. 2017. Disponível em: [https://www.pediatricnursing.org/article/S0882-5963\(16\)30508-5/abstract](https://www.pediatricnursing.org/article/S0882-5963(16)30508-5/abstract). Acesso em: 15 jul. 2023.
14. LIPTON, Ronnie. *The practical guide to information design*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2007.
15. MALAMED, Connie. *Visual language for designers: principles for creating graphics people understand*. Beverly, MA: Rockport, 2009.
16. MARIUSSI, Madalene Isabel; GISI, Maria Lourdes; EYNG, Ana Maria. A escola como espaço para efetivação dos direitos humanos das pessoas com deficiência. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, SP, v. 22, n. 3, p. 443-454, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-65382216000300010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/sFXWwtHPshmPwhDbg4bZxtj/>. Acesso em: 15 jul. 2023.
17. MAYES, Susan D.; CALHOUN, Susan L. Frequency of reading, math, and writing disabilities in children with clinical disorders. *Learning and Individual Differences*, Greenwich, Conn, v. 16, n. 2, p. 145-157, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1041608005000415?via%3Dihub>. Acesso em: 14 jul. 2023.
18. MAYES, Susan D.; CALHOUN, Susan L. Learning, attention, writing, and processing speed in typical children and children with ADHD, autism, anxiety, depression, and oppositional-defiant disorder. *Child Neuropsychology*, Lisse, NE, v. 13, n. 6, p. 469-93, 2007. DOI: 10.1080/09297040601112773. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17852125/>. Acesso em: 15 jul. 2023.
19. MAYES, Susan D.; CALHOUN, Susan L.; CROWELL, Errin W. Learning disabilities and ADHD: overlapping spectrum disorders. *Journal of Learning Disabilities*, Thousand Oaks, v. 33, n. 5, p. 417-424, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1177/002221940003300502>

20. ALBA-PASTOR, Carmen; SÁNCHEZ-SERRANO, José Manuel; DEL RÍO, Ainara Zubillaga. *DUA: diseño universal para el aprendizaje*. Documento adaptado a la versión 2018. Madrid: Edelvives, 2018. Disponível em: <https://www.educadua.es/doc/dua/Si%CC%81ntesis-Pautas%20DUA-Adaptado-V-2018.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2022.
21. PETERSSON, Rune. *Information design: an introduction*. Amsterdam: John Benjamins Publishing, 2002.
22. PETERSSON, Rune. *It depends: principles and guidelines*. IIID Public Library. Tullinge: Institute for Infology, 2015. Disponível em: <https://www.iiid.net/rune-pettersson-it-depends/>. Acesso em: 20 abr. 2022.
23. POETA, Lisiane S.; ROSA NETO, Francisco. Estudo epidemiológico dos sintomas do transtorno do déficit de atenção/hiperatividade e transtornos de comportamento em escolares da rede pública de Florianópolis usando EDAH. *Brazilian Journal of Psychiatry*, São Paulo, SP, v. 26, n. 3, p. 150-155, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbp/a/NQ4qtTT9GzQpyBw5skfjkGv/?lang=pt>. Acesso em: 15 jul. 2023.
24. RASMUSSEN, Fernanda de Souza; SILVA, Rosemeire da Costa; NEIX, Carine da Silva Vieira. O ensino e a atividade estruturada para a aprendizagem de pessoas com transtorno do espectro autista. *Construção Psicopedagógica*, São Paulo, v. 30, n. 31, jul./dez. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.37388/CP2021/v30n31a08>
25. ROHDE, Luís Augusto. *Transtorno de déficit de atenção hiperatividade: o que é? Como ajudar?* Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
26. ROHDE, Luís Augusto; DORNELES, Beatriz Vargas; COSTA, Adriana Corrêa. Intervenções escolares no transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. *In: Rotta, Newra T.; Ohlweiler, Lygia; Riesgo, Rudmar dos Santos (ed.). Transtornos de aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2006. v. 2, p. 365-374.

27. ROSE, David; MEYER, Anne. *Teaching every student in the digital age: universal design for learning*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 2002.
28. ROTTA, Newra T.; OHLWEILER, Lygia; RIESGO, Rudmar dos Santos (org.). *Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. Porto Alegre: Grupo A, 2016. *E-book*.
29. SEBASTIÁN-HEREDERO, Eladio. Diretrizes para o desenho universal para a aprendizagem (DUA). *Revista Brasileira de Educação Especial*, Bauru, SP, v. 4, n. 26, out. /dez. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/>. Acesso em: 20 jul. 2023.
30. SILVA, Ana Beatriz Barbosa. *Mentes inquietas: TDAH, desatenção, hiperatividade e impulsividade*. 4. ed. São Paulo: Globo, 2014.
31. SBDI-SOCIEDADE BRASILEIRA DE DESIGN DA INFORMAÇÃO. *Definições*. Brasil: SBDI, 2020. Disponível em: <http://www.sbdi.org.br/definicoes>. Acesso em: 4 fev. 2022.
32. ZENTALL, Sydney S. *ADHD and education: foundations, characteristics, methods, and collaboration*. Upper Saddle River: Pearson, 2006.
33. ZERBATO, Ana Paula; MENDES, Enicéia Gonçalves. O desenho universal para a aprendizagem na formação de professores: da investigação às práticas inclusivas. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, SP, v. 47, e233730, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/XrThMT5Hhn6D9CSqcn3HHSM/?lang=pt>. Acesso em: 20 jul. 2023.