

Instrumento de análise de representações gráficas de textos descritivos de medicina

Vanessa Kupczik¹
Carla Galvão Spinillo²

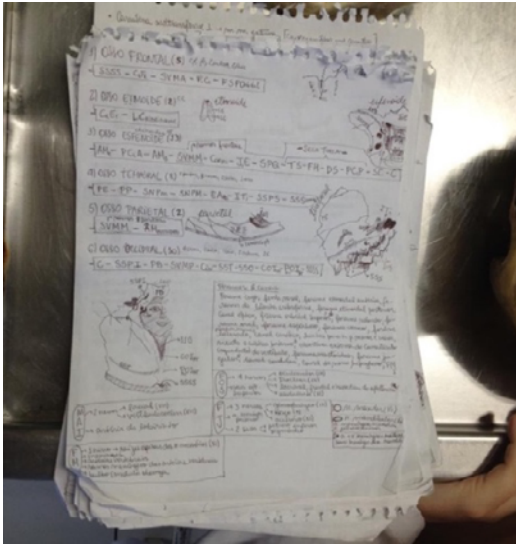
11.1 INTRODUÇÃO

Vários autores ao longo do tempo propuseram uma gramática ou sintaxe para a organização das representações gráficas. Entende-se *representação gráfica* como uma expressão da linguagem visual, a qual pode ser analisada no que se refere à sua sintaxe gráfica e à sua interpretação (ENGELHARDT, 2002). A sintaxe da linguagem visual se refere ao sistema de regras da gramática visual que governa a organização espacial dos componentes dentro de uma representação gráfica (ENGELHARDT, 1996). No que concerne à área de saúde, notou-se que a literatura ainda é escassa de instrumentos de análise da representação gráfica ao nível sintático da linguagem visual, em particular voltados para a medicina.

Nos cursos de medicina, os discentes, mesmo sem o conhecimento formal sobre a linguagem visual, fazem uso desta em sua rotina de estudos (KUPCZIK, 2021). Os discentes produzem, além de resumos, desenhos e esquemas dos conteúdos tratados nas disciplinas, como mostrado na Figura 1, a seguir. O uso de representações gráficas pelos discentes, visa auxiliar na memorização e aprendizado dos conteúdos das disciplinas, que em sua maioria são extensos e complexos. Assim, pode-se inferir que o uso

1 Doutora em Design, UFPR – Programa de Pós-graduação em Design, Curitiba, PR, Brasil. ORCID: 0000-0002-1708-228X.

2 Professora Doutora, UFPR – Programa de Pós-graduação em Design, Curitiba, PR, Brasil. ORCID: 0000-0002-3149-0319.

Figura 1: Anotações em sala de aula

Fonte: Registro fotográfico feito por Kupczik (2021).

da linguagem visual por meio das representações gráficas constitui uma estratégia de aprendizagem importante na medicina, demandando estudos sobre este tópico.

Considerando isso, aqui é apresentada uma proposta de instrumento de análise de representações gráficas de conteúdos de medicina, o qual foi desenvolvido a partir da literatura em design da informação e linguagem gráfica. O instrumento visa auxiliar na identificação e na descrição dos elementos e relações sintáticas da linguagem visual de representações gráficas. Para verificar sua aplicabilidade, ele foi empregado em um estudo sobre representações gráficas produzidas a partir de um texto descritivo didático por discentes de um curso de medicina, que é apresentado aqui, após a explicitação das bases teóricas que fundamentaram o instrumento.

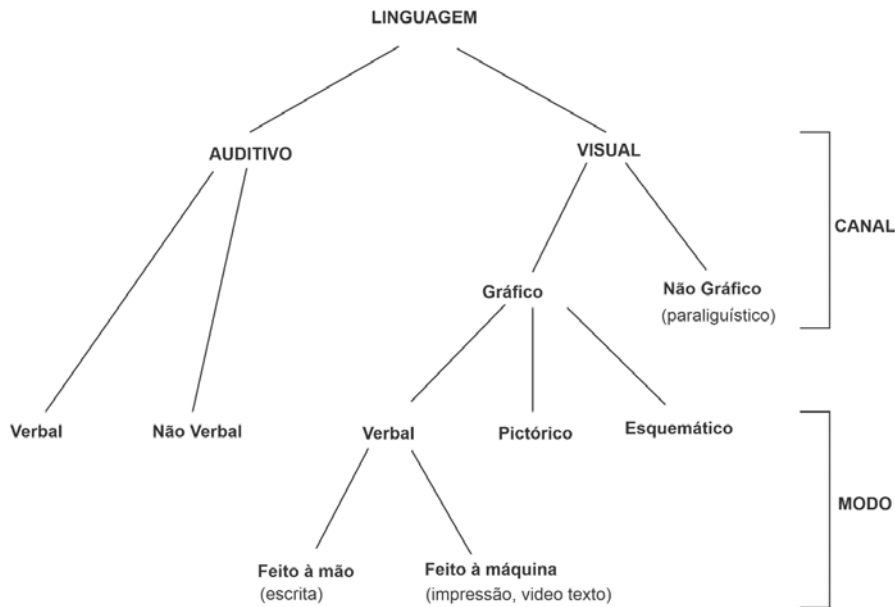
11.2 DESENVOLVIMENTO DO INSTRUMENTO DE ANÁLISE DE REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS

Dentre a literatura sobre linguagem visual/gráfica, são destacados aqui os estudos que enfocam formas de representação desta linguagem, em termos dos seus componentes, propriedades e relações por serem relevantes para a construção do instrumento de análise de representações gráficas. Assim, são brevemente apresentados a seguir os estudos de Bertin (1973, 1983, 2011), Twyman (1982, 1985), Mijksenaar (1997), Horn (1998) e Engelhard (2002).

11.2.1 Modos de simbolização da linguagem visual gráfica (TWYMAN, 1982)

Em seu estudo sobre linguagem gráfica, Twyman (1982) considera esta como parte da linguagem humana, e assim, pertinente também aos estudos linguísticos. O autor discorre sobre vários aspectos da linguagem em relação à comunicação, e apresenta seu modelo da linguagem gráfica no qual considera a relação entre o conteúdo da informação e a sua apresentação visual (Figura 2).

Figura 2: Modelo de linguagem proposto por Twyman (1982)



Fonte: Traduzido de Twyman (1982, p. 7).

Twyman (1982) distingue a linguagem a partir dos canais em que a informação é recebida, ou seja, auditivo e visual, e nos modos como a informação chega aos canais, ou seja, os modos de simbolização (pictórico, verbal e esquemático). No canal visual a informação pode ser gráfica e não gráfica. Nesse sentido, utiliza o termo “gráfica” se referindo a marcas produzidas com o intuito de comunicar uma mensagem. Já o “não gráfica” está relacionado à comunicação visual, por exemplo, por meio de gestos. O canal visual gráfico se divide nos modos verbal, pictórico e esquemático. O verbal ainda está subdividido em “feito à mão” (escrita) e “feito à máquina” (impressão, digitação ou vídeo texto), o que nos, dias de hoje, consideraria também a produção digital.

Em relação à competência representacional destes modos de simbolização, tem-se que o modo pictórico é mais apropriado para representar conceitos concretos,

simultâneos, espaciais, informações complexas e técnicas, e tamanho relativo. Já o modo verbal é mais apropriado para expressar conceitos gerais, abstratos, temporais, situações alternativas e condicionais. Por fim, o modo esquemático é adequado para representação ou visualização de processos, sistemas, estruturas, e dados quantitativos, sendo geralmente empregado com os modos pictórico e verbal.

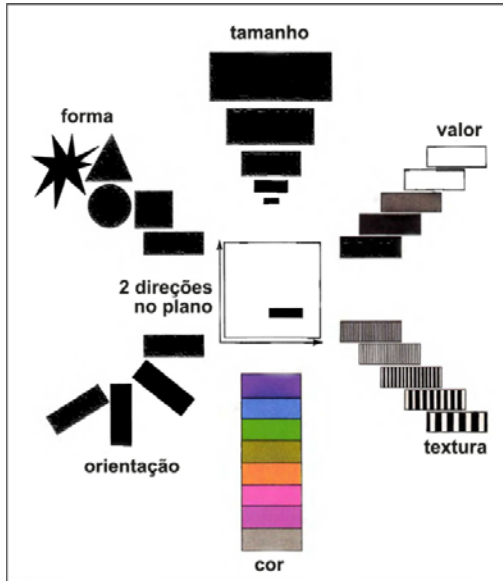
Os modos de simbolização da Linguagem Visual Gráfica propostos por Twyman (1982, 1985), ou seja, o verbal, o pictórico e o esquemático, foram incorporados ao instrumento proposto para análise das representações gráficas, visto que estas podem se dar por meio de palavras/textos, desenhos e esquemas/diagramas. Todavia, as características ou propriedades gráficas dos modos de simbolização não são enfocadas no modelo proposto por Twyman. Isso se faz relevante, visto que na análise gráfica das representações, as propriedades visuais empregadas podem caracterizar diferentemente, por exemplo, um desenho, texto e/ou diagrama. Nesse âmbito, os estudos de Bertin (2011) e Horn (1998), tratados no próximo tópico, apresentam contribuições importantes para a caracterização dos modos de simbolização.

11.2.2 Variáveis e propriedades visuais (BERTIN, 2011; HORN, 1998)

Em 1967 o cartógrafo francês Bertin publica sua obra seminal *Sémiologie Graphique*, a qual foi traduzida para a língua inglesa em 1983 (BERTIN, 2011). Nela, foram definidos os elementos básicos da informação visual, suas relações mútuas e aplicações no espaço gráfico, o que Bertin denominou de “sistema gráfico de signos” (*graphic sign-system*). Para o autor, a representação gráfica constitui um sistema de signos básicos, concebido pela mente humana com o propósito de armazenar, compreender e comunicar informações essenciais.

A representação gráfica é considerada a transcrição da “informação” no sistema de signos gráficos. Nesse sentido, Bertin (1983, 2011) faz uma distinção entre a informação a ser transmitida e o seu suporte que contém as propriedades do sistema gráfico, ou seja, a representação gráfica. Nesta, o conteúdo transcrito de um pensamento é considerado como informação pelo autor. Assim, informações são transcritas por correspondências pertinentes entre determinados componentes e sua representação gráfica por meio de variáveis.

No sistema gráfico proposto por Bertin (2011) são consideradas seis variáveis visuais (tamanho, valor, textura, cor, orientação e forma) referentes a duas direções do plano ou localização (horizontal e vertical), conforme mostra a Figura 3. De acordo com o autor, essas variáveis são empregadas em graus e extensão distintos na cartografia, foco de sua obra.

Figura 3: Elementos do sistema gráfico de Jacques Bertin

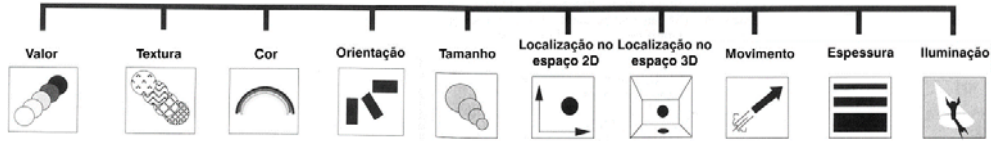
Fonte: Adaptado de Bertin (1973, p. 43).

Todavia, as variáveis visuais propostas por Bertin (2011) mostraram-se também pertinentes para análise de representações gráficas em geral, conforme é mostrado por Horn (1998) em sua obra sobre linguagem visual. Nesta, a linguagem visual é definida como a integração de palavras, imagens e formas (elementos/componentes primitivos da linguagem visual) em uma unidade de comunicação, de maneira coordenada em um todo funcional ou unificado.

O autor afirma ainda, que a linguagem visual pode ser analisada quanto aos aspectos sintáticos, semânticos e pragmáticos, possuindo uma morfologia própria em sua sintaxe. Esta, segundo o autor, refere-se aos componentes primitivos, a identificação de como estes se relacionam e de que modos podem ser combinados no espaço ou plano. Horn (1998) considera dois níveis da morfologia: o primeiro consiste dos elementos primitivos (palavras, formas e imagens) e o segundo das propriedades ou qualidades atreladas aos elementos. As propriedades foram definidas pelo autor a partir das variáveis visuais propostas por Bertin (2011): valor, textura, cor, orientação e tamanho em relação ao plano/localização no espaço bidimensional. A estas Horn (1998) acrescentou as variáveis de: movimento, espessura, iluminação e a localização no espaço tridimensional (Figura 4).

As propriedades visuais propostas por Horn (1998) a partir de Bertin (2011) foram consideradas no desenvolvimento do instrumento de análise de representações gráficas por possibilitarem descrever de forma sistemática, as qualidades visuais de representações produzidas na área médica.

Figura 4: Propriedades dos elementos primitivos



Fonte: Traduzido de Horn (1998, p. 71-72).

11.2.3 Variáveis gráficas (MIJKSENAAR, 1997)

Inspirado também pela obra de Bertin (1973), Mijksenaar (1997) em seu livro *Visual Function* propõe um conjunto de variáveis gráficas divididas em duas categorias: de distinção (*distinguishing*) e hierárquicas (*hierarchical*). A primeira refere-se aos elementos que podem ser distinguidos conforme sua categoria ou tipo (e.g., cor, ilustrações, largura de coluna e fonte tipográfica). Já as hierárquicas indicam diferença de importância dos elementos, por exemplo, em uma página impressa. Mijksenaar (1997) aponta ainda que as variáveis hierárquicas podem ser expressas por meio de tamanho e intensidade. Além disso, considera que na categoria hierárquica encontram-se também elementos visuais de suporte ou apoio visual (*supporting*), como áreas de cor, linhas e caixas/boxes, os quais têm a função de acentuar/enfatizar visualmente informações. O Quadro 1 apresenta as variáveis propostas por Mijksenaar (1997) para análise/descrição da linguagem visual gráfica.

Quadro 1: Variáveis gráficas

<p>Distinção Classifica de acordo com categoria e tipo</p>	<p>Cor Ilustração Largura de coluna Fonte tipográfica</p>
<p>Hierárquica Classifica de acordo com a importância</p>	<p>Posição sequencial (cronológica) Posição na página (<i>layout</i>) Tamanho e peso do tipo Espaçamento entre linhas</p>
<p>Suporte Acentua e enfatiza</p>	<p>Áreas de cor e sombra Linhas e caixas Símbolos, logos, ilustrações Atributos de texto</p>

Fonte: Traduzido de Mijksenaar (1997, p. 38).

As variáveis propostas por Mijksenaar (1997) possibilitam, em especial, identificar aspectos de hierarquia e ênfase gráficas em uma representação. Isso foi considerado de relevância para o instrumento de análise de representações gráficas sobre conteúdos de medicina, visto que algumas informações podem vir a ser destacadas ou ordenadas na representação devido a sua importância para o aprendizado de conteúdos nesta área.

11.2.4 Funções sintáticas de representações gráficas (ENGELHARDT, 2002)

Com enfoque na representação visual esquemática, Engelhardt (2002) em sua obra *The Language of Graphics* propõe uma abordagem de análise compreensiva da sintaxe e de significados em mapas, diagramas e gráficos, ele considera que uma representação é formada por objetos gráficos que podem ser simples ou compostos (possuem mais de um objeto/constituente gráfico).

Nesse sentido, a estrutura sintática de um objeto gráfico composto é tida como um grupo de relações gráficas na qual os elementos constituintes estão envolvidos. Deste modo, o espaço gráfico, os objetos gráficos contidos neste espaço e seus atributos visuais podem ser considerados os ingredientes da representação gráfica. As relações gráficas são as formas nas quais esses ingredientes são combinados numa estrutura sintática. Para Engelhardt (2002), os objetos gráficos desempenham diferentes papéis sintáticos dentro de uma representação gráfica, podendo ser:

- **Nódulo (nó):** termo usado para definir a função de um objeto gráfico que não se enquadra nas outras funções sintáticas;
- **Rótulo:** especifica a informação relacionada ao objeto rotulado;
- **Separador:** é um objeto gráfico em forma de linha ou outra forma que é ancorada entre dois objetos gráficos, os quais separa;
- **Conector:** é um objeto gráfico na forma de linha, bandeira ou linha que é ancorada a dois outros objetos gráficos (ou nódulos) que os conecta;
- **Container:** é um objeto gráfico que contém outro objeto gráfico (nódulos) e que os cerca visualmente;
- **Modificador:** pode ser considerado um caso especial de uso de rótulo;
- **Frame:** é ligado ao objeto gráfico que está emoldurado por ele (e.g., uma linha ao redor de um painel numa história em quadrinhos).

O autor também considera em uma representação gráfica, a existência de “objetos âncoras”, que são um tipo de objeto gráfico ancorado por um ou mais pontos num espaço significativo (e.g., gráfico de dados, mapa), sendo eles:

- Localizador de ponto: é ancorado num ponto específico de um espaço significativo (e.g., símbolo de igreja num mapa);
- Localizador de linha: é ancorado em uma linha específica dentro de um espaço significativo (e.g., uma borda política de um mapa);
- Localizador de superfície: é ancorado numa superfície específica de um espaço significativo (e.g., um lago num mapa);
- Localizador de volume: é ancorado num volume de um espaço significativo (e.g., desenho de um objeto físico);
- Barra métrica: é um objeto gráfico ancorado em dois pontos estendendo-se entre eles num eixo métrico (e.g., um gráfico de barras);
- Linha de grade: é uma linha que serve como marcador num espaço significativo (e.g., gráficos de dois eixos).

Além dos papéis sintáticos dos objetos gráficos, Engelhardt (2002) também considera “funções estatísticas” destes objetos, as quais incluem:

- Barra (o autor não apresenta um conceito);
- Segmento proporcional: segmento da superfície de um objeto gráfico (e.g., um segmento de um gráfico em forma de torta);
- *Iso-unit*: pictograma repetido em estatísticas pictóricas.

As funções sintáticas propostas por Engelhardt (2002) mostram-se pertinentes para análise de representações gráficas de conteúdos de medicina por identificarem o papel dos elementos das representações, por exemplo palavras empregadas como rótulos de objetos desenhados.

11.3 O INSTRUMENTO NA ANÁLISE DE REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS DE MEDICINA E SUA APLICAÇÃO

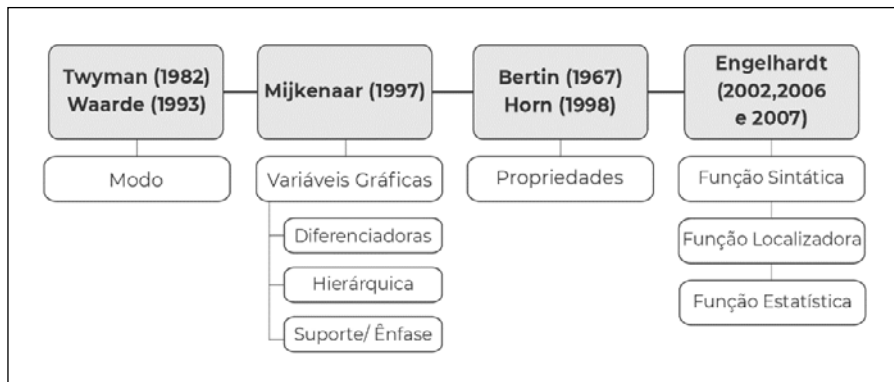
Com base nas obras dos autores já mencionados, o instrumento proposto para análise de representações gráficas em medicina foi construído em quatro partes. A primeira analisa o modo de representação, ou seja, pictórico, verbal e/ou esquemático, de acordo com as proposições de Twyman (1982).

A segunda parte analisa as variáveis gráficas diferenciadoras, hierárquicas e de suporte propostas por Mijksenaar (1997). A cor foi incluída como variável de hierarquia, e como variável de suporte foi incluída a caixa alta em relação aos atributos de texto.

Na terceira parte da análise estão as propriedades de Bertin (1967) e Horn (1998): valor, textura, cor, orientação, tamanho, movimento, localização do espaço 2D, localização do espaço 3D, espessura e iluminação.

Na quarta e última parte foram analisadas a função sintática, a função localizadora e a função estatística, conforme proposto por Engelhardt (2002, 2006, 2007). A Figura 5 a seguir mostra as contribuições da literatura para a construção do instrumento, o qual encontra-se na Figura 6.

Figura 5: Síntese da literatura do instrumento de análise gráfica



Fonte: Kupczik (2021).

11.3.1 Aplicação do instrumento de análise

A aplicabilidade do instrumento de análise de representações gráficas foi verificada em um estudo conduzido com quatro discentes (amostragem não probabilística e por conveniência) do primeiro ano do Curso de Graduação em Medicina da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Para o estudo foi selecionado o texto “O Neurônio e o Tecido Nervoso” (ARRUDA, 2011), o qual é parte do livro *Neuroanatomia Aplicada* (MENESES, 2011), indicado na bibliografia do Curso de Medicina.

O texto é descritivo (406 palavras) e trata das dimensões e formas das células do neurônio, suas partes constituintes e classificação. Ele foi digitado e suas ilustrações foram omitidas para fins do estudo, mantendo-se as marcações tipográficas, parágrafos e hierarquia das informações do texto original. Os participantes, individualmente e isoladamente, foram solicitados a ler o texto e em seguida fazer uma representação gráfica do seu conteúdo. O tempo de representação e leitura foi livre, e para a elaboração da representação gráfica foram fornecidos: folhas A4 em papel sulfite, marcadores

e canetas coloridos, lápis (preto e de cor) e *post-it*. O participante poderia consultar o texto quantas vezes quisesse para elaborar a representação, a qual após concluída, foi entregue ao pesquisador para a análise gráfica utilizando o instrumento proposto.

Figura 6: Instrumento de análise gráfica

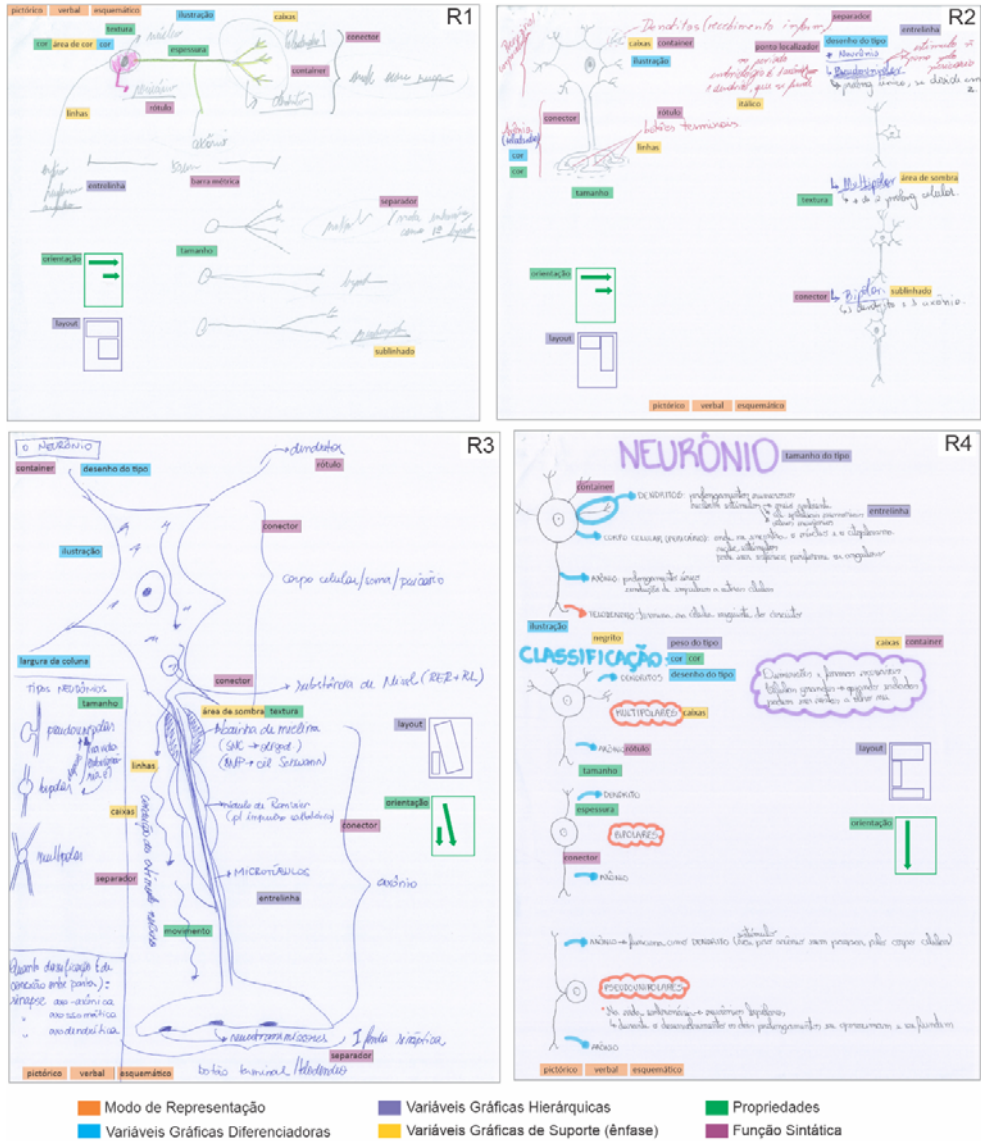
MODO DE REPRESENTAÇÃO		PROPRIEDADES			
Pictórico	<input type="checkbox"/>	Valor	<input type="checkbox"/>		
Verbal	<input type="checkbox"/>	Textura	<input type="checkbox"/>		
Esquemático	<input type="checkbox"/>	Cor	<input type="checkbox"/>		
VARIÁVEIS GRÁFICAS		Orientação	<input type="checkbox"/>		
		Tamanho	<input type="checkbox"/>		
		Movimento	<input type="checkbox"/>		
		Localização Espaço 2D	<input type="checkbox"/>		
DIFERENCIADORAS		Localização Espaço 3D	<input type="checkbox"/>		
cor	<input type="checkbox"/>	Espessura	<input type="checkbox"/>		
ilustração/ figura	<input type="checkbox"/>	Iluminação	<input type="checkbox"/>		
largura coluna	<input type="checkbox"/>	FUNÇÃO SINTÁTICA			
desenho do tipo	<input type="checkbox"/>				
HIERÁRQUICAS				Nódulo (nó)	<input type="checkbox"/>
posição sequencial	<input type="checkbox"/>			Rótulo	<input type="checkbox"/>
posição na página	<input type="checkbox"/>			Conector	<input type="checkbox"/>
tamanho da letra	<input type="checkbox"/>	Separador	<input type="checkbox"/>		
peso da letra	<input type="checkbox"/>	Container	<input type="checkbox"/>		
entrelinha	<input type="checkbox"/>	FUNÇÃO LOCALIZADORA			
cor	<input type="checkbox"/>				
SUPORTE (ÊNFASE)				Ponto	<input type="checkbox"/>
cor	<input type="checkbox"/>			Linha	<input type="checkbox"/>
sombra	<input type="checkbox"/>			Superfície	<input type="checkbox"/>
linhas	<input type="checkbox"/>	Volume	<input type="checkbox"/>		
caixas / forma	<input type="checkbox"/>	Barra métrica	<input type="checkbox"/>		
símbolos	<input type="checkbox"/>	Grade de linha	<input type="checkbox"/>		
atributos do texto:		FUNÇÃO ESTATÍSTICA			
itálico	<input type="checkbox"/>				
negrito	<input type="checkbox"/>				
sublinhado	<input type="checkbox"/>				
caixa alta	<input type="checkbox"/>	Barra	<input type="checkbox"/>		
		Segmento proporcional	<input type="checkbox"/>		
		Iso-unit	<input type="checkbox"/>		

Fonte: Kupczik (2021).

Resultados

Na análise dos resultados, as representações foram digitalizadas e marcadas com cor a presença dos componentes do instrumento de análise (modos de representação, variáveis gráficas, propriedades e função sintática), o que visou facilitar a identificação destes nas representações como mostrado na Figura 7.

Figura 7: Representações elaboradas pelos participantes



Fonte: Participantes da pesquisa (2018).

Em todas as representações (R1, R2, R3 e R4) foram empregados os modos pictórico, verbal e esquemático, foram usadas mais de uma variável diferenciadora, como também variáveis hierárquicas e de suporte. Elementos com função sintática e propriedades visuais também foram empregados nas representações, como mostra a Figura 8. A seguir são comentados os resultados referentes às variáveis gráficas, propriedades e funções sintáticas.

Figura 8: Resultados da análise de acordo com o instrumento proposto

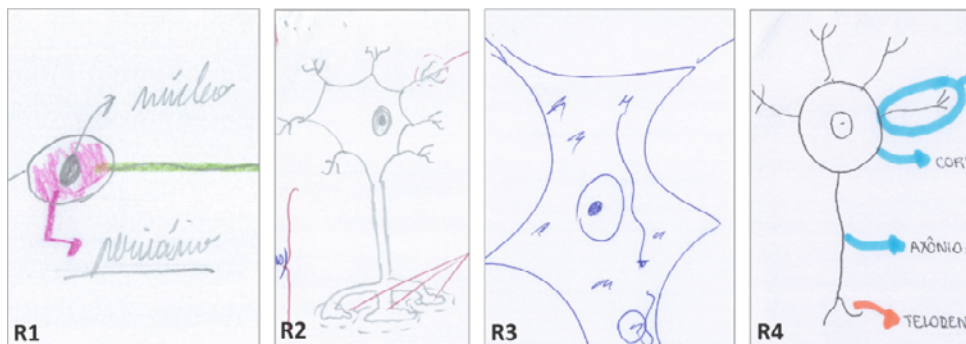
PROTOCOLO DE ANÁLISE GRÁFICA					
	MODO DE REPRESENTAÇÃO	PARTICIPANTES			
		P 01	P 02	P 03	P 04
TYPMAN (1982)	Pictórico	■	■	■	■
	Verbal	■	■	■	■
	Esquemático	■	■	■	■
MIJEMAR (1997)	VARIÁVEIS GRÁFICAS				
	DIFERENCIADORAS				
	cor	■	■	■	■
	ilustração/ figura	■	■	■	■
	largura coluna	■	■	■	■
	desenho do tipo	■	■	■	■
	HIERÁRQUICAS				
	posição sequencial (cronológica)	■	■	■	■
	posição na página (layout)	■	■	■	■
	tamanho da letra	■	■	■	■
	peso da letra	■	■	■	■
	entrelinha	■	■	■	■
	cor	■	■	■	■
	SUPORTE (ÊNFASE)				
	cor	■	■	■	■
sombra	■	■	■	■	
linhas	■	■	■	■	
caixas / forma	■	■	■	■	
símbolos	■	■	■	■	
atributos do texto:					
itálico	■	■	■	■	
negrito	■	■	■	■	
sublinhado	■	■	■	■	
caixa alta	■	■	■	■	

PROTOCOLO DE ANÁLISE GRÁFICA					
	PROPRIEDADES	PARTICIPANTES			
		P 01	P 02	P 03	P 04
BERTIN (1967) e HORN (1998)	Valor	■	■	■	■
	Textura	■	■	■	■
	Cor	■	■	■	■
	Orientação	■	■	■	■
	Tamanho	■	■	■	■
	Movimento	■	■	■	■
	Localização Espaço 2D	■	■	■	■
	Localização Espaço 3D	■	■	■	■
	Espessura	■	■	■	■
	Iluminação	■	■	■	■
ENGELHARDT (2002,2006)	FUNÇÃO SINTÁTICA				
	Nóduo (nó)	■	■	■	■
	Rótulo	■	■	■	■
	Conector	■	■	■	■
	Separador	■	■	■	■
	Container	■	■	■	■
	FUNÇÃO LOCALIZADORA				
	Ponto	■	■	■	■
	Linha	■	■	■	■
	Superfície	■	■	■	■
Volume	■	■	■	■	
Barra métrica	■	■	■	■	
Grade de linha	■	■	■	■	
FUNÇÃO ESTATÍSTICA					
Barra	■	■	■	■	
Segmento proporcional	■	■	■	■	
Iso-unit	■	■	■	■	

Fonte: Kupczik (2021).

Em relação às **variáveis gráficas diferenciadoras**, todas as representações empregaram ilustrações. Nas representações R1, R2 e R4 foi usada cor, diferenciação no desenho de letras foi utilizada em R3 e R4, e apenas na R3 foi empregada (largura de) coluna. Essas variáveis foram utilizadas para diferenciar os elementos das representações. Detalhes das ilustrações produzidas nas representações são mostrados na Figura 9.

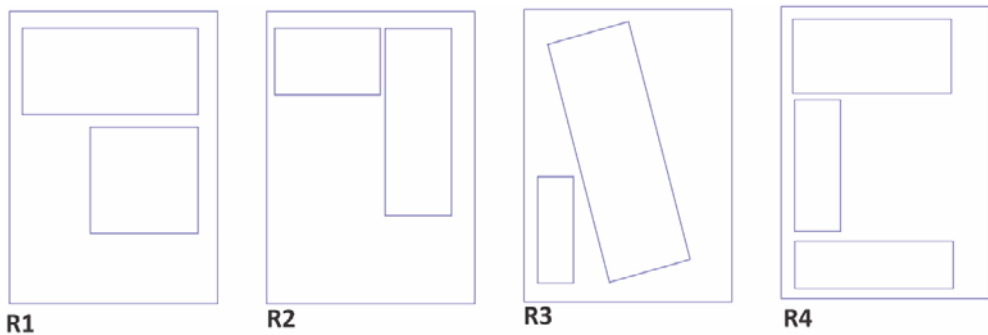
Figura 9: Detalhes das ilustrações produzidas nas representações



Fonte: Participantes da pesquisa (2018).

Quanto à classificação de **variáveis gráficas hierárquicas**, todas as representações apresentaram a posição na página, e em R1, R2 e R4 foram utilizados a posição sequencial e a entrelinha. Além disso, o tamanho de letra foi utilizado em duas representações (R3 e R4) e o peso de letra em uma (R4). Essas variáveis foram empregadas para indicar sequenciamento de leitura, implicando assim em uma ordem/hierarquia. A Figura 10 apresenta os diagramas criados durante a análise para identificar as massas gráficas das variáveis hierárquicas quanto à sua posição/organização na página.

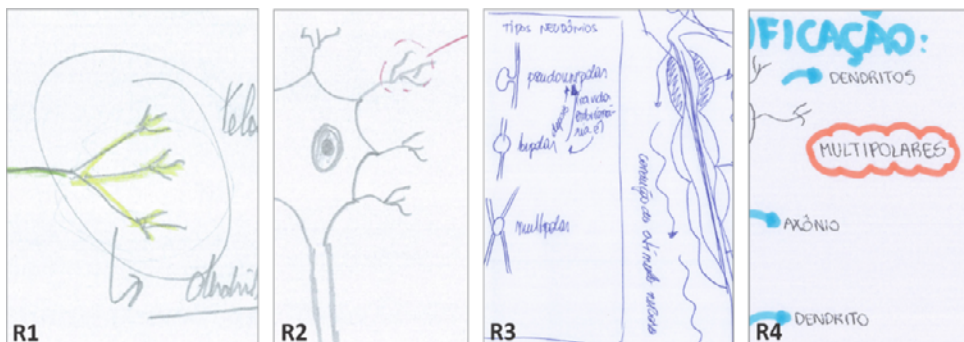
Figura 10: Posição na página usada na representação



Fonte: Participantes da pesquisa (2018).

Em relação às **variáveis de suporte** usadas para enfatizar e organizar o conteúdo, caixas (boxes) e símbolo (setas) foram empregados em todas as representações, cor em três (R1, R2 e R4), sombra/hachura em duas (R2 e R3), e linha somente na R2. Em relação aos atributos de texto, o itálico (R2) e o negrito (R4) foram utilizados somente em uma representação; já o sublinhado foi usado nas representações R1 e R2 e a letra maiúscula (caixa alta) em R3 e R4, como mostra a Figura 11.

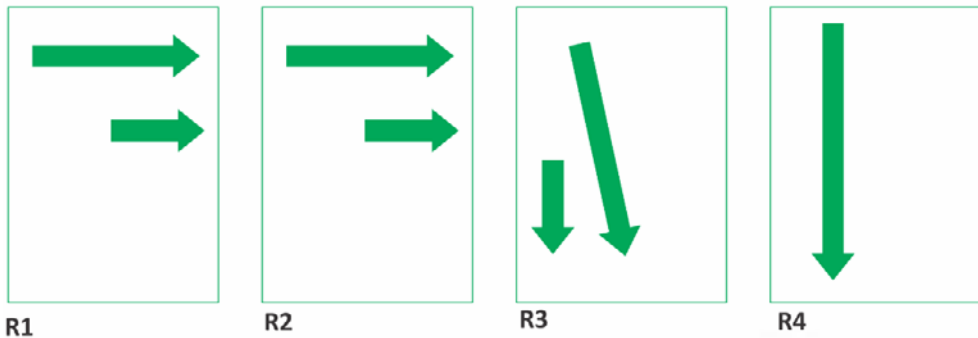
Figura 11: Variável caixa usada na representação



Fonte: Participantes da pesquisa (2018).

Quanto às **propriedades** visuais, em todas as representações foi utilizada localização no espaço 2D. Orientação, tamanho, textura foram utilizados em três (R1, R2 e R3), assim como cor (R1, R2 e R4). Espessura foi usada em duas (R1 e R4) e apenas em uma ocorreu movimento (R3). Não foram encontradas as propriedades de: localização no espaço 3D, iluminação e valor. A Figura 12 mostra a propriedade de orientação no espaço bidimensional empregada nas representações.

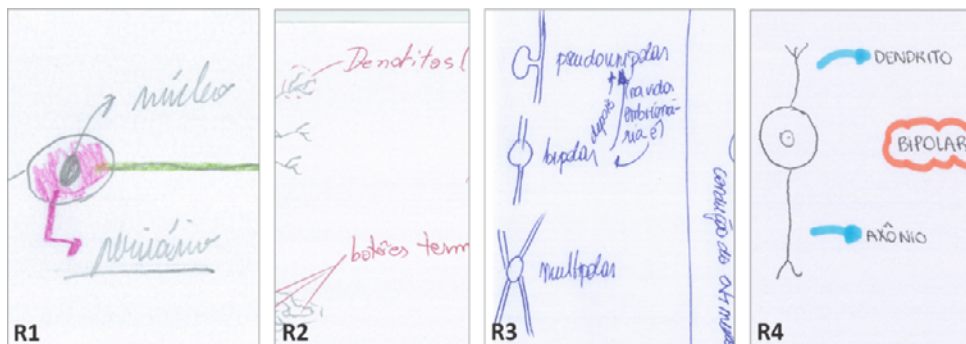
Figura 12: Propriedade orientação usada na representação



Fonte: Participantes da pesquisa (2018).

Por fim, as **funções sintáticas** presentes nas representações gráficas, tem-se rótulos (Figura 13) em todas, assim como conectores (linhas e setas) e containers, porém em nenhuma foi usado nóduo/nó. Os separadores (colchete e barra) foram usados em três representações (R2, R3 e R4) enquanto apenas uma representação ocorreu a **função localizadora** de ponto (R4) e a barra métrica (R1). Esta foi usada para especificar o tamanho do neurônio. Como o texto representado não tratava de dados estatísticos, a **função estatística**, portanto, não ocorreu nas representações.

Figura 13: Função sintática de rótulo usado na representação



Fonte: Participantes da pesquisa (2018).

11.4 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados, pode-se concluir que os participantes, discentes do curso de Medicina da UFPR, fazem uso dos elementos da linguagem visual para representar graficamente conteúdos, e que as representações produzidas apresentam semelhanças quanto aos aspectos visuais/gráficos empregados. Assim, tem-se como recorrentes nas representações dos participantes:

- Uso integrado de palavras, formas e imagens/ilustrações, conferindo uma unidade visual (modos de simbolização);
- Distinção nos desenhos das letras manuscritas de cada participante, assim como no uso de cor e das próprias ilustrações (variáveis diferenciadoras);
- Posição dos elementos na página para conferir sequência na leitura e uso de entrelinha indicando ordem (variáveis hierárquicas);
- Uso de caixas (boxes) e cor para destacar elementos na página (variáveis de suporte);
- Variação de tamanho dos elementos e sua orientação na localização do espaço bi-dimensional, assim como uso de texturas e cor (propriedades); e
- Uso de rótulos textuais e separadores de elementos (função sintática).

Os resultados do estudo também indicam que o instrumento proposto foi adequado para análise das representações gráficas produzidas, possibilitando verificar as representações sob a ótica da linguagem visual no seu nível sintático. Todavia, para maior assertividade quanto à aplicabilidade do instrumento proposto, faz-se necessário futuros estudos em que este seja empregado em um maior número de representações gráficas e em outros tipos de textos de medicina.

Por fim, espera-se que o instrumento aqui proposto para análise de representações gráficas sobre conteúdos de medicina possa contribuir para pesquisas em linguagem gráfica e design da informação na área de saúde. Acredita-se também que esse instrumento de análise tem potencial de aplicação em estudos sobre a sintaxe visual de representações gráficas em outras áreas, demandando novas investigações.

Referências

- ARRUDA, W. O Neurônio e o Tecido Nervoso. In: MENESES, M. *Neuroanatomia Aplicada*. 3. ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara-Koogan, 2011.
- BERTIN, J. *Sémiologie Graphique: Les diagrammeon*. Paris: Flammarion, 1967.

- BERTIN, J. *Sémiologie graphique: Les diagrammes – Les réseaux – Les cartes*. Paris: Gauthier-Villars Mouton & Cie, 1973.
- BERTIN, J. *Semiology of Graphics: Diagrams, Networks, Maps*. Madison: University of Wisconsin Press, 1983.
- BERTIN, J. *Graphics and Graphic Information Processing*. Berlin, Boston: De Gruyter, 2011.
- ENGELHARDT, Y. *et al.* The visual grammar of information graphics. In: NARAYANAN, N. H.; DAMSKI, J. (eds.). AID '96 WORKSHOP ON VISUAL REPRESENTATION, REASONING AND INTERACTION IN DESIGN, *Proceedings*. Stanford University, 1996.
- ENGELHARDT, Y. *The Language of Graphics: A framework for the analysis of syntax and meaning in maps, charts and diagrams*. 2002. Tese (Doutorado) Universiteit van Amsterdam, Amsterdam, 2002.
- ENGELHARDT, Y. Objects and Space: The Visual Language of Graphics. In: BARKER-PLUMMER, D. *et al.* (eds.) *Diagrams*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2006. p. 104-108.
- ENGELHARDT, Y. Syntactic Structures in Graphics. In: SCHIRRA, J. *Computational Visualistics and Picture Morphology*. n. 5, v. 1, 2007.
- HORN, R. *Visual Language*. Global Communication for the 21st Century. Washington: MacroVY, 1998.
- KUPCZIK, V. *Elicitação gráfica como recurso mnemônico para textos didáticos de medicina: uma proposta de quadro conceitual*. Orientadora: Carla Galvão Spinillo. 2021. Tese (Doutorado em Design). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2021.
- MENESES, M. *Neuroanatomia Aplicada*. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara-Koogan, 2011.
- MIJKSENAAR, P. *Visual Function*. New York: Princeton Architectural, 1997.
- TWYMAN, M. The Graphic presentation of language. *Information Design Journal*. v. 3, n. 1, p. 2-22, 1982.
- TWYMAN, M. Using pictorial language: A discussion of the dimensions of the problem. In: DUFTY, T. M.; WALLER, R. (eds.). *Designing usable texts*. Orlando: Academic Press, 1985. p. 245-312.