

O contexto sintático-visual no desenvolvimento da ilustração científica da anatomia humana.

The syntactic-visual context in the development of the scientific illustration of the human anatomy.

Tatiana de Trotta, Carla Galvão Spinillo

Ilustração científica, sintaxe visual, comunicação, anatomia humana.

Sintaxe visual é a base da linguagem visual. Os elementos sintáticos, seus relacionamentos e organização determinam a aparência de uma representação e o significado que deve transmitir. Na comunicação da ciência, a ilustração científica da anatomia humana é um tipo importante de representação da informação. Para representar informações consistentes e precisas através da ilustração científica da anatomia humana, é necessário conhecer sua sintaxe visual e o "trajeto ilustrativo" que os desenvolvedores adotam. Para fazer isso, foi realizada uma pesquisa (questionário *on-line*) com 22 ilustradores científicos do Brasil, Portugal, EUA, Holanda, França e Andorra. As respostas foram analisadas qualitativamente para identificar os fatores internos e externos considerados pelos entrevistados ao desenvolver ilustrações científicas da anatomia humana. Os resultados mostraram que, no "trajeto ilustrativo", existem elementos sintático-visuais antes e durante o desenvolvimento da ilustração científica, que envolve diferentes partes interessadas. Cada participante (ilustrador, cliente/médico, usuário/visualizador) desempenha um papel no contexto da ilustração científica no âmbito da sintaxe visual. A conclusão a que chegou é que o desenvolvimento da ilustração científica da anatomia humana vai além dos seus aspectos sintáticos, exigindo a consideração do contexto da ilustração. Este estudo pode contribuir para a identificação de elementos sintático-visuais da ilustração científica, que são fundamentais para transmitir informações médicas, reforçando seu papel de comunicação.

Scientific illustration, visual syntax, communication, human anatomy.

Visual syntax is the basis of visual language. The syntactic elements, their relationships and organization determine the appearance of a representation to convey meaning. In science communication, scientific illustration of human anatomy is an important kind of information representation. To represent consistent and accurate information through scientific illustration of human anatomy it is necessary to know its visual syntax and the 'illustrative path' taken by the developers. To do so, a survey (online questionnaire) was conducted with 22 scientific illustrators from Brazil, Portugal, USA, Holland, France and Andorra. The responses were analyzed qualitatively to identify internal and external factors considered by the respondents when developing scientific illustrations of human anatomy. The results showed that in the 'illustrative path' there are common syntactic-visual elements considered both during and prior the development of the scientific illustration, which involves different stakeholders. Each stakeholder (illustrator, client/doctor, user/viewer) plays a part in the context of scientific illustration in the scope of visual syntax. The conclusion reached is that the development of scientific illustration of human anatomy goes beyond its syntactic aspects, demanding the consideration of the illustration context. This study may contribute to the identification of syntactic-visual elements of the scientific illustration which are key to convey medical information, enhancing its communication role.

1 Introdução

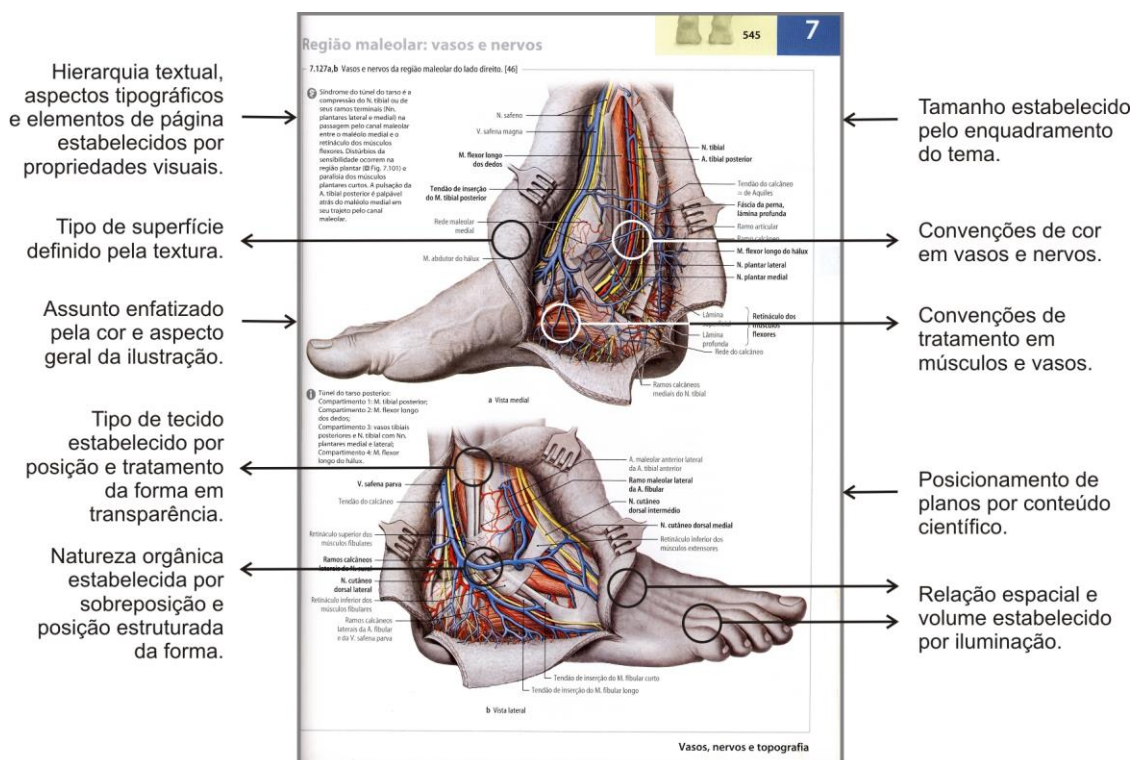
A ilustração científica tem contribuído para o avanço das ciências através da explicação de conteúdos complexos, levando à compreensão destes. Para tanto, a ilustração científica faz uso de convenções e regras de representação visual para que seja adequadamente entendida entre seus pares e entre aqueles que dela necessitam, seja para estudar e investigar um assunto ou para informar e difundir uma descoberta. Assim, a ilustração científica tem um potencial informativo de grande valor na compreensão da ciência. Para tanto, precisão e comunicação são fundamentais, pois sua essência está em elucidar por meio de formas, detalhes e conceitos que não podem ser transmitidos de outra forma que não através da ilustração (Hodges, 2003).

Entretanto, para fazer uma ilustração científica não basta observar modelos e amostras do que será representado com aptidão e domínio técnico, reproduzindo estruturas, formas e cores observadas sobre um suporte (por meio de técnicas tradicionais de desenho) ou em um computador (com *softwares* apropriados). A ilustração científica demanda escolhas. As escolhas não partem apenas daquele que ilustra, ou seja, de seu desenvolvedor. Elas são derivadas de uma série de combinações e necessidades entre seus agentes: (1) cientista ou cliente, quem demanda a ilustração científica, (2) o ilustrador científico ou desenvolvedor, aquele que executa concretamente sua representação e, (3) o público, aqueles para quem a ilustração é dirigida, que pode inclusive ser o próprio cientista ou seus pares.

A ilustração científica tem como prerrogativa a comunicação, ela é feita para compartilhar algo de científico com o mundo ou ao menos para uma área de conhecimento. Assim, o desenvolvimento de uma ilustração científica deve levar em conta todo o contexto ilustrativo, isto é, seu trajeto desde a solicitação até ao público para o qual é destinada.

Entre as ilustrações científicas existentes, a anatomia humana é um dos tipos classificados entre a ilustração científica médica (Figura 1). Esta tem peculiaridades distintas das demais¹, pois apresenta estilo e convenções particulares para a representação visual de temas médicos. Assim, na elaboração da ilustração científica médica faz-se necessário o domínio de sua sintaxe visual, sendo este talvez o primeiro passo em direção a uma representação clara e efetiva através de seu aspecto visual. Como a ilustração é um instrumento de comunicação livre das fronteiras da língua, ela deve ser precisa na informação que apresenta.

Figura 1: Exemplo de ilustração científica médica. Fonte da imagem: Tillmann (2006: 545).



Mesmo em um primeiro olhar, sobre a ilustração científica médica, podem-se perceber vários elementos orgânicos próprios do tema que a imagem apresenta. Estes elementos orgânicos são assim reconhecidos por convenções sintáticas praticadas e estabelecidas ao longo de, pelo menos, cinco séculos. O aspecto visual é resultado de vasto conhecimento científico e domínio sobre a sintaxe visual.

¹ A ilustração científica pode estar direcionada para outras grandes áreas como: ilustração científica da vida selvagem e ilustração científica das ciências naturais (HODGES, 2003).

Para investigar a trajetória do desenvolvimento da ilustração médica e suas particularidades, foi realizado um estudo bibliográfico considerando obras que tratam de ilustração científica (Hodges, 2003; Wood, 1994), como também de aspectos sintáticos de representações visuais (Arnheim, 1980; Dondis, 1997; Massironi, 2010; Wong, 1998) e da linguagem gráfica (Mijksenaar, 1997; Horn, 1998). Este subsidiou a elaboração de um questionário² visando determinar os aspectos sintáticos no processo de desenvolvimento da ilustração científica médica por ilustradores ao nível internacional. Este artigo apresenta os resultados do questionário, os quais auxiliaram a identificação do que foi aqui denominado de Contexto Ilustrativo. Este se refere ao desenvolvimento da ilustração científica de forma ampla, conforme explicado posteriormente em tópico específico deste artigo.

2 O questionário sobre escolhas e procedimentos executivos em ilustrações científicas médicas

Foi desenvolvido um questionário bilíngue (português/inglês) disponibilizado de forma eletrônica (*online*) através do *Google Forms* direcionado a ilustradores científicos de diversos países. O questionário teve duas partes, a primeira parte possuía nove perguntas sobre critérios técnicos e de procedimento na ilustração científica da anatomia humana e a segunda parte do questionário possuía quatro perguntas sobre desenvolvimento sintático-visual da ilustração científica da anatomia humana.

Um total de treze perguntas constava no questionário variando entre respostas abertas, fechadas e em escala. Para fins deste artigo, são apresentados os resultados referentes apenas às perguntas 1, 3, 4, 7 e 8 contidas na primeira parte do questionário. As alternativas de resposta das perguntas 1, 3 e 4 se relacionavam a fatores de ordem interna e externa a critérios de procedimento no desenho (pergunta 1) e técnicos (perguntas 3 e 4) para execução da ilustração científica. Os chamados de ordem interna são compreendidos como ações e critérios executados durante o desenvolvimento concreto da ilustração científica. Os de ordem externa são independentes ao desenvolvimento, apesar de poderem interferir nele. As perguntas 7 e 8 trataram sobre convenções e propriedades visuais da ilustração científica. Neste âmbito, as cinco perguntas eram referentes ao contexto ilustrativo, sendo duas de múltipla escolha, duas objetivas e uma aberta. Entretanto, todas tinham espaço para observações, explicações e comentários dos participantes.

O questionário foi enviado a 235 ilustradores científicos que contemplavam em seu portfólio ilustrações de anatomia humana. As questões de múltipla escolha foram contabilizadas por quantidade de respostas similares e analisadas por comparação entre respostas e frequência de respostas. A parte aberta das questões foi analisada por conteúdo (Richardson, 1999).

Consideraram-se estudos sobre saturação em pesquisa qualitativa (Flick, 2012; Falqueto e Farias, 2016) para saber sobre quando a quantidade de dados seria suficiente. Segundo estes estudos, a partir do momento em que o acréscimo de dados oriundos de novas observações não altera a compreensão do fenômeno, porque nenhuma nova informação surge, ela pode ser encerrada.

Foram estabelecidos critérios de inclusão para que os participantes fossem inseridos na pesquisa. Ainda foram considerados os conhecimentos sobre teorias compositivas e perceptivas da imagem, como também, sobre sintaxe e gramática visual em uma pergunta em escala, feita na parte do questionário que tratava sobre o perfil do participante. Os resultados foram analisados de forma qualitativa (Marconi & Lakatos, 2008), a fim de determinar o contexto ilustrativo e identificar argumentos em nível sintático-visual.

Resultados do questionário

Do total de 235 questionários enviados, 22 foram respondidos, sendo os ilustradores provenientes de seis diferentes países: Brasil, Portugal, Estados Unidos, Holanda, França e Andorra. Apesar do número reduzido de respondentes, estes foram suficientes para atender às questões da pesquisa. Pois, além das alternativas marcadas, houve complementações escritas

² O questionário é parte integrante de tese de doutoramento da primeira autora.

de quase todos os participantes em todas as perguntas. As respostas e as anotações que os participantes fizeram esclareceram e atenderam ao princípio sobre saturação (Flick, 2012).

As alternativas mais votadas para a pergunta 1 (múltipla escolha), sobre o critério de desenho, foram as de ordem externa (n=37) frente às de ordem interna (n=21). A pergunta 3 (múltipla escolha) e a pergunta 4 (objetiva e aberta) tratavam sobre a escolha da técnica de execução da ilustração científica em relação às questões de ordem interna e externa. A somatória das respostas destas duas perguntas igualmente mostrou que a técnica prevalece por questões externas ao desenvolvimento da ilustração científica (n=68 externas, n=33 internas, n=4 não associaram a escolha da técnica a nenhum critério). Apesar dos desenvolvedores afirmarem predominantemente (n=16) que a qualidade na representação depende da escolha da técnica. O Quadro 1 apresenta alternativas fornecidas no questionário e alternativas acrescentadas pelos participantes como respostas aos enunciados das perguntas 1, 3 e 4. Os resultados assinalaram que as questões de ordem externa são as que principalmente decidem sobre critérios e ações para o desenvolvimento da ilustração científica. Assim, devem-se considerar os elementos sintáticos dentro deste cenário.

Quadro 1: Contexto ilustrativo quanto à ordem interna e externa ao desenvolvimento da ilustração científica. Adaptado a partir de Trotta (2017).

Alternativas o questionário	
Ordem interna	Ordem externa
Estudos prévios.	Solicitação do cliente.
Relação conteúdo/comunicação.	Habilidade do ilustrador.
Associação objetivos/metast.	Agilidade do ilustrador.
Modo de visualizar o tema.	Orçamento disponível.
Melhor representação.	Prazo de execução.
Grau de veracidade.	Tipo de mídia.
Tempo X resultado esperado.	Público de destino.

As duas últimas perguntas (uma objetiva e outra aberta) apontaram várias convenções na representação visual das ilustrações científicas da anatomia humana (Quadro 2).

Quadro 2: Convenções usadas em ilustrações científicas da anatomia humana. Adaptado a partir de Trotta (2017).

Convenções citadas no questionário.			
Artérias	Vermelha.	Marrom.	Fígado
Veias	Azul.	Vermelho.	Rim
Sistema linfático	Verde.	Superior esquerdo.	Fonte de luz
Tecido nervoso	Branco amarelado.	Mais contraste, perto.	Contraste
Tecido conjuntivo	Branco azulado.	Menos contraste, longe.	
Tecido adiposo	Amarelo.	Cores brilhantes, perto.	Cores
Tecido muscular	Sienna (tipo de vermelho).	Cores fracas, longe.	
Tecido morto	Celular – preto.	Mais grossas, perto.	Linhas
Infecção	Verde.	Mais finas, longe.	
Vesícula biliar	Verde.	Mais detalhe e contraste na área de interesse.	Ênfase
Cérebro	Rosado.		

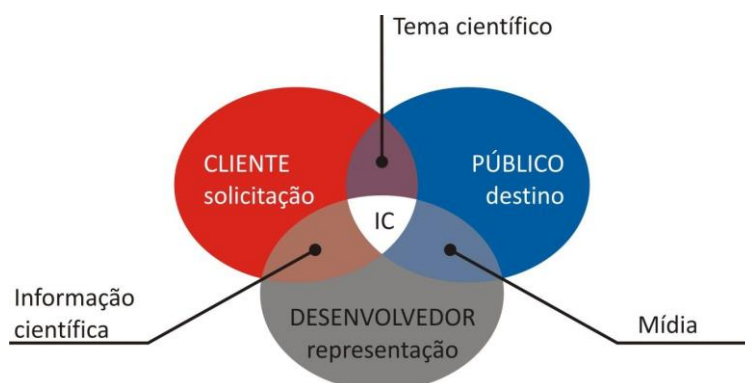
As respostas das três primeiras perguntas balizaram a presença de elementos sintático-visuais antes e durante o desenvolvimento da ilustração. As respostas das duas últimas perguntas são de ações contidas durante o desenvolvimento e possuem relação mais evidente com escolhas sintático-visuais do que as primeiras perguntas.

A partir destas respostas foi possível determinar o Contexto Ilustrativo no qual o desenvolvedor elabora a ilustração científica médica e, onde os elementos sintático-visuais se localizam. O tópico a seguir explica o Contexto ilustrativo quanto aos agentes, aos momentos executivos da ilustração científica e o ponto de vista do ilustrador científico.

3 Contexto ilustrativo

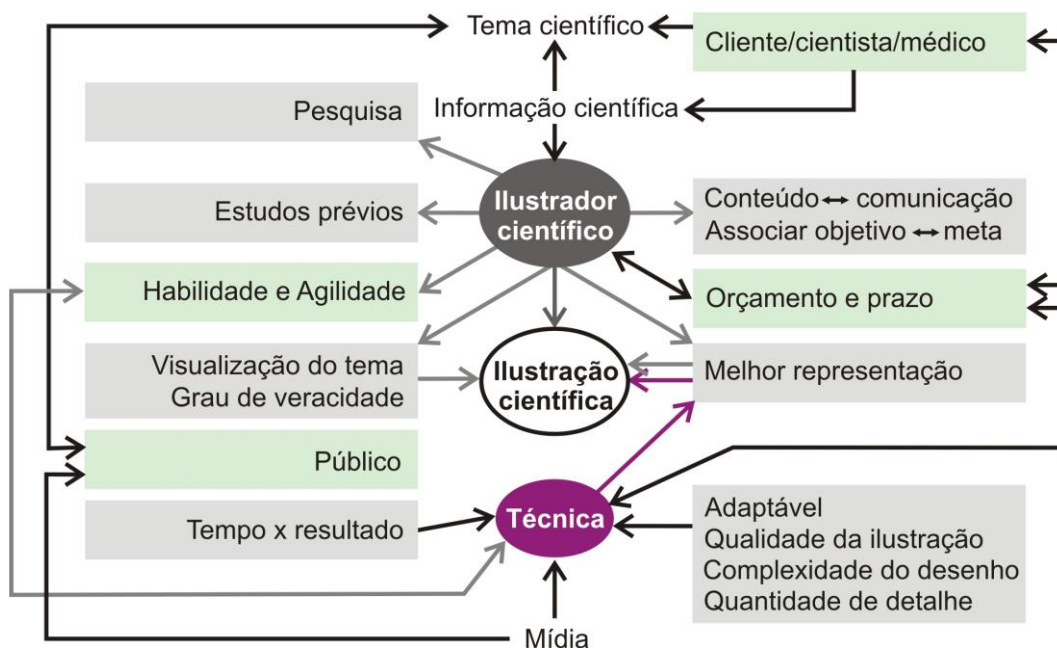
Para apresentar o contexto ilustrativo é necessário antes, visualizar a confluência entre os agentes e a influência que cada um possui no contexto da ilustração. O trajeto (Figura 2) é a interação conceitual entre os agentes, ou seja, a solicitação do cliente (domínio vermelho) é ilustrada pelo desenvolvedor (domínio cinza) que chega ao público (domínio azul). Assim, o domínio de cada agente influencia a ilustração científica pelo conteúdo das suas interseções (triângulos acinzentados). As interseções são convergências entre domínios e determinam assunto, conteúdo e reprodução da ilustração científica. No seguinte raciocínio: o cliente solicita uma ilustração científica (IC) por meio da informação científica fornecida ao desenvolvedor. A informação científica versa sobre um tema científico que deve atender a um determinado público. O desenvolvedor faz a representação do tema segundo a informação fornecida considerando a mídia na qual ela deve veicular. A ilustração científica fica no centro deste trajeto e deve atender aos domínios dos agentes e às interseções simultaneamente.

Figura 2: Trajeto ilustrativo quanto aos agentes. Legenda: IC = ilustração científica. Fonte: Trotta (2017: 122).



Cada um dos domínios da Figura 2 pode ser expandido. Mas, neste artigo interessa especialmente o do desenvolvedor. Seu domínio expandido pode ser representado conforme a Figura 3. Esta figura contempla também as questões de ordem interna (retângulos cinzas) e de ordem externa (retângulos verdes), listadas no Quadro 1, pelo ponto de vista do desenvolvedor. Linhas cinzas se referem ao ilustrador científico e linhas violetas se referem à técnica.

Figura 3: Ponto de vista do ilustrador. Fonte: Trotta (2017: 165).

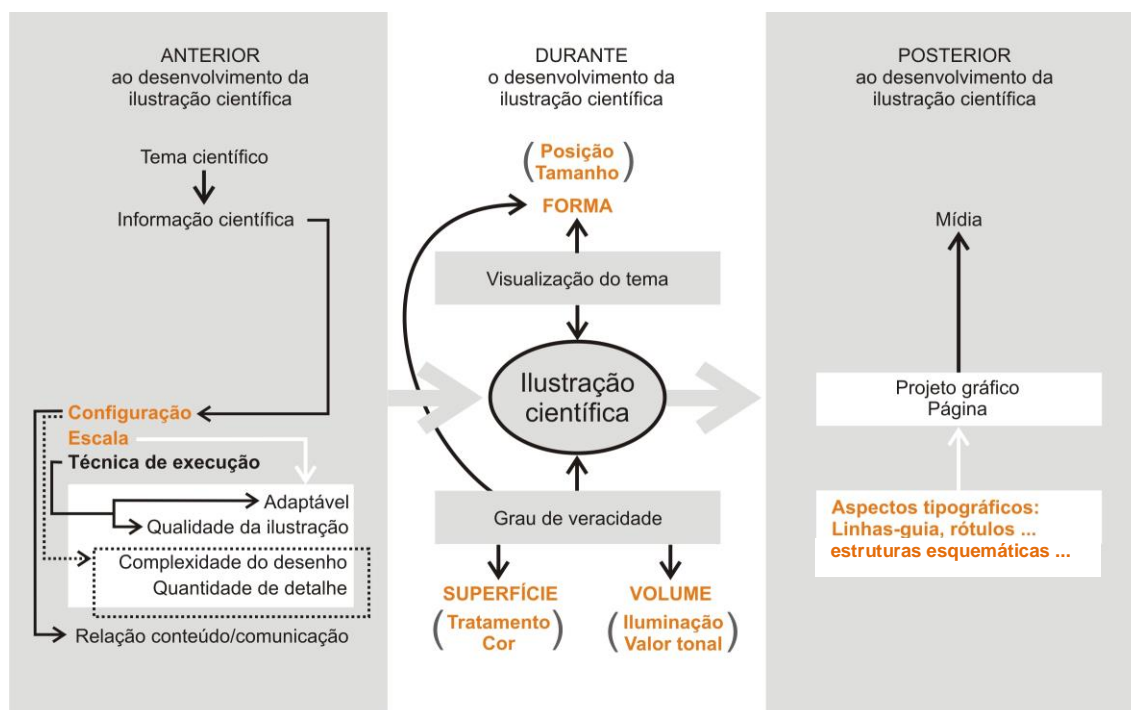


No seguinte raciocínio: a parte central da Figura 3 representa o domínio do desenvolvedor (ilustrador científico) e as interseções do trajeto ilustrativo, as laterais apresentam as questões internas e externas que influenciam as ações do desenvolvedor e a execução da ilustração científica. A relação das questões internas com o ilustrador científico, na Figura 3, acontece da seguinte forma: ele pesquisa e faz estudos para comunicar adequadamente o conteúdo necessário, por associação entre o objetivo da ilustração e meta a ser atingida pela representação visual. A ilustração científica deve ser a melhor representação na visualização do tema científico e com o devido grau de veracidade. Para conseguir isto, o desenvolvedor precisa usar técnicas de ilustrar, considerando o tempo disponível para sua execução frente ao resultado desejado. Ainda, tem que considerar a qualidade que a técnica escolhida propicia para obter a complexidade e a quantidade de detalhes necessários na representação visual, compatíveis com a adaptabilidade da mídia de veiculação.

Nas questões externas, a informação científica que é determinada pelo cliente configura a ilustração científica. Ele, normalmente, tem uma intenção de destino (público) para aquela informação e pode também especificar/indicar a mídia de veiculação. A técnica (do ponto de vista externo) sofre influência do orçamento e do prazo de execução, da habilidade e agilidade do desenvolvedor e, da necessidade midiática.

Nesta perspectiva, os elementos sintático-visuais podem ser encontrados nas duas ordens de trajeto (externa e interna) e nos três momentos executivos (anterior, durante e posterior ao desenvolvimento). A Figura 4 apresenta os lugares dos elementos da sintaxe visual de acordo com seu momento executivo. Mostrando que a sintaxe visual está presente em todo contexto. Contudo, é no desenvolvimento (durante), onde a concretização da ilustração científica ocorre que, se concentram os elementos sintáticos de natureza visual e relacional (WONG, 1998), apesar de também apresentar algum de natureza conceitual (WONG, 1998). Já, no momento anterior ao desenvolvimento existem somente elementos de natureza conceitual. Os elementos sintático-visuais estão pintados de cor laranja na Figura 4.

Figura 4: Contexto ilustrativo quanto aos momentos executivos da ilustração científica. Fonte: Trotta (2017: 167).



Vale salientar, que as convenções apontadas no questionário pelos ilustradores científicos convergem com os elementos sintáticos que as formam (Quadro 3), ou seja, estão localizadas durante o desenvolvimento da ilustração científica (observar Figura 4 e Quadro 3 simultaneamente). Identificaram-se quatro tipos de elementos sintáticos formativos daquelas

convenções: (1) cor, (2) iluminação, (3) superfície e (4) forma. Estes elementos são internos à ilustração científica, por serem convenções específicas deste tipo de ilustração, e são ações aplicadas no momento executivo, durante o desenvolvimento (Figura 4).

O Quadro 3 apresenta as convenções citadas pelos participantes do questionário e a convergência que elas possuem com os elementos da sintaxe visual, segundo a compreensão dos assuntos tratados neste artigo.

Quadro 3: Confluência entre convenções e termos sintáticos. Adaptado a partir de Trotta (2017).

Convenções citadas no questionário.	Confluência na formação sintática
Artérias. Veias. Sistema linfático. Tecido: nervoso, conjuntivo, adiposo, muscular, morto. Infecção. Vesícula biliar. Cérebro. Fígado. Rim.	Cor
Fonte de luz, Natureza do contraste luminoso, Variação nas dimensões da cor.	Iluminação
Espessura de linhas	Tratamento
Ênfase por quantidade de detalhe e contraste	Forma

Para recordar, o contexto ilustrativo diz respeito ao trajeto da ilustração científica, seja do pedido ao destino ou do cliente ao público (Figura 2), da concepção à veiculação (Figura 4). Independente da classificação, todos apresentam ações e/ou critérios ligados a elementos da sintaxe visual. Apesar de todos os elementos sintáticos serem importantes para o contexto da ilustração científica, os que fazem parte de seu efetivo desenvolvimento são: posição e tamanho da forma, tratamento e cor da superfície e, iluminação e valores tonais na reprodução de volume.

4 Considerações finais

O objetivo deste artigo foi o de localizar os elementos sintático-visuais referentes ao desenvolvimento da ilustração científica da anatomia humana. Contudo, se constatou que a sintaxe visual existe antes e depois de seu desenvolvimento. A parte que diz respeito ao desenvolvimento da ilustração científica resolve questões sobre forma, tratamento e volume na ilustração científica. A parte anterior ao seu desenvolvimento está vinculada a decisões sobre a configuração e escala, onde detalhamento e complexidade são definidos, juntamente com qualidade e adaptabilidade, de acordo com a mídia em que deve veicular.

Entretanto, acredita-se que a compreensão do contexto sintático-visual no desenvolvimento da ilustração científica da anatomia humana, contribui para sistematizar sua produção e recolher informações necessárias e essenciais para sua execução desde a solicitação feita pelo cliente/cientista.

Como o resultado sintático se traduz na representação visual, o contexto neste nível contribui com as convenções típicas de sua área científica e assim se torna consistente na informação científica veiculada.

Por fim, espera-se que este artigo possa vir a demonstrar que o ilustrador científico é um facilitador na concretização da informação, e a evidenciar que a ilustração científica necessita de capacitação em mais de uma área de conhecimento para ser desenvolvida adequadamente. Ainda, espera-se que as colocações aqui feitas, possam vir a esclarecer que conteúdos de design e científicos coabitam a ilustração científica e são ambos determinantes para sua produção.

5 Referências

- ARNHEIM, R. 1998. *Arte e Percepção Visual: Uma psicologia da visão criadora*. São Paulo: Pioneira.
- DONDIS, D.A. 1997. *Sintaxe da linguagem visual*. São Paulo: Martins Fontes.

- FALQUETO, J.; FARIAS, J. 2016. Saturação teórica em pesquisas qualitativas: relato de uma experiência de aplicação em estudo na área de administração. In:- *Investigação Qualitativa em Ciências Sociais*. Atas do 5º Congresso Ibero-americano em investigação qualitativa. V.3, pp 560-9.
- FLICK, U. 2012. In: - BAKER, Sarah Elsie; EDWARDS, Rosalind. *How many qualitative interviews is enough? expert voices and early career reflections on sampling and cases in qualitative research*. Discussion Paper. NCRM. <<http://eprints.ncrm.ac.uk/2273/>>. 26/05/2016.
- HODGES, E. R. S. 2003. *The guild handbook of scientific illustration*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- HORN, R. 1998. *Visual Language: global communication for the 21st century*. Bainbridge Island, Washington: MacroVU, Inc.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. 2008. *Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados*. São Paulo: Atlas.
- MASSIRONI, M. 2010. *Ver pelo desenho: aspectos técnicos, cognitivos, comunicativos*. São Paulo: Martins Fontes.
- MIJKESENAAR, P. 1997. *Visual Function: an introduction to information design*. Rotterdam: 010 Publishers.
- RICHARDSON, R. J. et al. 1999. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3. ed. São Paulo: Atlas.
- TILLMANN, Bernhard. *Atlas de Anatomia Humana com sinopse dos músculos*. Barueri, SP: Manole, 2006.
- TROTTA, Tatiana de. *Modelo descritivo de sintaxe visual para ilustração científica do corpo humano*. 2017. 285p. Tese (Doutorado em Design) – Setor de Artes, Comunicação e Design, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2017.
- WONG, W. 1998. *Princípios de forma e de desenho*. São Paulo: Martins Fontes.
- WOOD, P.; AMI; GNSI. 1994. *Scientific Illustration: a guide to biological, zoological, and medical rendering techniques, design, printing, and display*. New York: John Wiley & Sons.

Sobre as autoras

Tatiana de Trotta, doutora, UTFPR, Brasil, tatitrotta@hotmail.com

Carla Galvão Spinillo, doutora, UFPR, Brasil, cgspin@gmail.com