

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIANGULO MINEIRO  
Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE)

**PRODUÇÃO DE ARTEFATOS DIGITAIS COMO METODOLOGIA DE  
ENSINO E APRENDIZAGEM: UMA EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DE  
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.**

**AUTORA: CLÉA ROCHA FERREIRA**

**ORIENTADORA: PROF(a). DR(a). ALEXANDRA BUJOKAS DE SIQUEIRA**

**UBERABA-MG**

**2019**

**PRODUÇÃO DE ARTEFATOS DIGITAIS COMO METODOLOGIA DE  
ENSINO E APRENDIZAGEM: UMA EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DE  
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.**

**AUTORA: CLÉA ROCHA FERREIRA**

Dissertação apresentada como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE – da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM- na cidade de Uberaba, Minas Gerais. Orientado pela Prof.(a) Dr.(a) Alexandra Bujokas de Siqueira.

**UBERABA – MG**

**2019**

Rocha Ferreira, Cléa

Produção de Artefatos Digitais como Metodologia de Ensino e Aprendizagem: uma experiência com estudantes de Ciências Biológicas / Cléa Rocha Ferreira. -- Uberaba, 2019.

102 f. : il

Orientador: Alexandra Bujokas de Siqueira.  
Dissertação (Mestrado - Mestrado em Educação) --

Universidade Federal do Triângulo Mineiro,  
Programa de Pós-graduação em Educação, 2019

1. Letramento Midiático e Informacional. 2. Infografia. 3. Ciências Biológicas. 4. Licenciatura. 5. Grupos Sanguíneos. I. Bujokas de Siqueira, Alexandra. II. Título.

**CLÉA ROCHA FERREIRA**

**PRODUÇÃO DE ARTEFATOS DIGITAIS COMO METODOLOGIA DE  
ENSINO E APRENDIZAGEM: UMA EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES  
DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, área de concentração em **Fundamentos Educacionais e Formação de Professores**, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de **Mestra em Educação**.

Orientadora: **Profa. Dra. Alexandra Bujokas de Siqueira**.

Uberaba, MG, 06 de maio de 2019.

**Banca Examinadora:**

---

**Profa. Dra. Alexandra Bujokas de Siqueira**  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM

---

**Profa. Dra. Luciana de Almeida Silva Teixeira**  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM



---

**Profa. Dra. Gabriela Borges Martins Caravela**  
Universidade Federal do Tocantins - UFJF

## **AGRADECIMENTOS**

A presente dissertação de mestrado não poderia chegar a uma conclusão sem o apoio de várias pessoas.

Em primeiro lugar, não posso deixar de agradecer a minha orientadora, Professora Doutora Alexandra Bujokas de Siqueira em especial pela manutenção de minha autonomia durante o percurso. Obrigada por acreditar.

Desejo igualmente agradecer a todos os meus colegas do Mestrado em Educação, em especial a professora Mestre Thaís Balada cujo apoio e amizade estiveram presentes em todos os momentos.

Agradeço aos professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Professor Doutor Luiz Gustavo Galego e ao Professor Doutor Wagner Rodrigues da Silva que foram prontamente receptivos, ainda à Professora Mestre Laís Rédua que me ajudou a ultrapassar um grande obstáculo.

Por último, quero agradecer todos àqueles que diversas maneiras contribuíram para a elaboração deste trabalho.

"Esse é o processo. Iludir-se. Frustrar-se.  
Educar-se. Esclarecer-se.  
Então, finalmente, compreender. Ficar em paz."

Oliver Bowden

## RESUMO

A pesquisa, de abordagem qualitativa e participante desenhou, aplicou e analisou os resultados de uma atividade de produção de conteúdo digital com licenciandos de Ciências Biológicas, a fim de verificar que contribuições o uso de linguagens visuais pode oferecer para o aprendizado de componentes curriculares que devem ser ensinados no Ensino Médio. A metodologia incluiu estudo dos fundamentos da linguagem visual e do infográfico, que fundamentaram a criação de categorias analíticas para avaliar o potencial pedagógico de metodologias que se inserem na interface comunicação e educação. Os participantes receberam instruções pontuais sobre morfologia e sintaxe da infografia e, utilizando ferramentas digitais online, foram convidados a transformar conteúdos científicos registrados na linguagem verbal em representações visuais didáticas. Participaram da pesquisa 37 alunos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil, que produziram 24 infográficos sobre o tema grupos sanguíneos, usando um aplicativo online específico para tal fim. A produção final de cada aluno revela suas próprias percepções da mídia e de como o conteúdo é ou deveria ser quando direcionado à divulgação. O produto final foi observado sob a ótica das técnicas da comunicação visual e da linguagem da infografia. Das 25 produções, oito são infográficos de fato; as restantes 17 produções incorporaram a linguagem do anúncio publicitário e do meme. Esses resultados sugerem que a propagação familiaridade dos jovens com as linguagens visuais precisa ser problematizada, já que a maioria não foi capaz de escrever uma mensagem na linguagem da infografia. Dessa forma, o estudo valida a relevância da inclusão de iniciativas de letramento midiático e informacional na prática docente, uma vez que um dos problemas envolvido da construção midiática de conteúdo apontada neste estudo é o desconhecimento dos mecanismos envolvidos na construção desta produção por parte dos futuros profissionais.

**Palavras-chave:** Letramento Midiático e Informacional; Infografia; Ciências Biológicas; Licenciatura; Grupos sanguíneos

## **ABSTRACT**

The research designed, applied and analyzed the results of a digital content production activity with Biological Sciences graduates, in order to verify what contributions the use of visual languages can offer for the learning of curricular components that must be taught in high school. The methodology included a study of the fundamentals of visual language and infographic, which supported the creation of analytical categories to evaluate the pedagogical potential of methodologies that are part of the communication and education interface. Participants received timely instructions on the morphology and syntax of computer graphics and, using online digital tools, were invited to transform scientific content recorded in verbal language into visual didactic representations. Thirty-seven students from the Biological Sciences degree course of the Federal University of Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brazil, who produced 24 infographics on the topic of blood groups, participated in the study using a specific online application for this purpose. The final output of each student reveals their perceptions of the media and how the content is or should be when directed to the disclosure. The final product was observed from visual communication techniques and the infographic language. Of the 25 productions, eight are infographic; the remaining 17 productions incorporated the language of commercial and meme. These results suggest that the propagated familiarity of young people with visual languages needs to be problematized since most were unable to write a message in the language of computer graphics. Thus, the study validates the relevance of the inclusion of media literacy and informational initiatives in teaching practice, since one of the problems involved in the media content construction pointed out in this study is the lack of knowledge of the mechanisms involved in the construction of this production by the future professionals.

**Keywords:** Media and Information Literacy; Infographics; Biological Sciences; Graduation; Blood groups



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Simplicidade e complexidade.....	30
FIGURA 2 - Unidade e fragmentação.....	31
FIGURA 3 - Sutileza e ousadia.....	31
FIGURA 4 - Estabilidade e variação.....	32
FIGURA 5 - Sequencialidade e acaso.....	33
FIGURA 6 - Infográficos produzidos por participantes na oficina.....	53
FIGURA 7 - Infográficos produzidos por participantes na oficina.....	53
FIGURA 8 - Infográficos produzidos por participantes na oficina.....	54
FIGURA 9 - Infográficos produzidos por participantes na oficina.....	54
FIGURA 10 - Esquema comparativo da classificação das cores utilizadas.....	57
FIGURA 11 - Infográficos produzidos por participantes na oficina.....	60
FIGURA 12 - Infográficos produzidos por participantes na oficina.....	60

## **LISTA DE QUADROS E TABELAS**

Quadro 1 - Categorias de análise de sistemas sanguíneos nos livros didáticos.....	41
Quadro 2 - Conteúdos abordados do sistema sanguíneo.....	48
Quadro 3 - Classificação de criação midiática.....	51
Quadro 4 - Cores empregadas na produção de infográficos.....	57

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABO - Aglutinogênio presente na membrana das hemácias.

AMI - Alfabetização Midiática Informacional.

CNE/CES - Conselho Nacional de Educação.

HLA - Antígeno Leucocitário Humano.

DCN-BIO - Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Biologia.

DHRN - Doença Hemolítica do Recém-nascido.

EF - Ensino Fundamental.

EM - Ensino Médio.

UNESCO - Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

Pensa - Parâmetros Curriculares Nacionais.

Rh - Rhesus (antígeno presente no sangue).

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação.

UFTM - Universidade Federal do Triângulo mineiro.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
1. CRITÉRIOS DE ANÁLISE.....	22
1.1. Alfabetização midiática informacional.....	22
1.2. Comunicação visual.....	26
2. PROPOSTA DE ATIVIDADE.....	35
2.1. Tema Grupo Sanguíneo.....	36
2.2. Relato do teste .....	42
3. RESULTADO E ANÁLISE.....	46
3.1. Conteúdos priorizados pelos alunos nas produções.....	47
3.2. Conteúdos não abordados.....	49
3.3. Dados destacados na hierarquia visual.....	50
3.4. Elementos da comunicação visual .....	55
3.5. Questões da pesquisa.....	62
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
REFERÊNCIAS.....	64
APÊNDICE A.....	70
APÊNDICE B.....	73
ANEXO.....	79

## INTRODUÇÃO

Diante da diversidade de temas que englobam as ciências biológicas, e uma vez que o período de inserção de cada temática é reduzido, os conteúdos se avolumam e o profissional docente encontra dificuldades na gestão destas demandas. É necessário, de acordo com Carvalho; Gil-Pérez (1993, p.14), que o processo de formação dos professores seja compreendido como uma reconstrução de conhecimentos específicos em torno do processo de ensino-aprendizagem das Ciências, que deverão se integrar em um todo coerente.

O uso de imagens constitui hoje parte fundamental das práticas de ensino, e desempenha importante papel pedagógico no processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Moran (1995, p.29) os recursos audiovisuais solicitam constantemente a imaginação, e a imaginação está intimamente interligada à afetividade. Por isso, os jovens e a grande maioria dos adultos respondem sensivelmente à linguagem da imagem. Porém, persiste uma dificuldade grande de se explorar o potencial das imagens. Ao longo dos séculos, a palavra escrita e falada sempre ocupou destaque na sala de aula. Desta maneira existe um movimento crescente para a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (Tics).

Para Oliveira (2013, p. 16) as Tics promovem a valorização do conhecimento mediante a novos conceitos para seu desenvolvimento educacional. A apresentação destes conceitos se apresenta de várias formas com o uso dos Tics: imagens animadas ou fixas com ou sem som, associando fenômenos e processos para interpretação dos conceitos existentes.

As Tics, de acordo com Martinho e Pombo (2010, p.528 Apud Oliveira, 2013, p.16) podem constituir um elemento valorizador das práticas pedagógicas, já que acrescenta em termos de acesso à informação, flexibilidade, diversidade de suportes no seu tratamento e apresentação. Valorizam, ainda, os processos de compreensão de conceitos e fenômenos diversos, na medida em que conseguem associar diferentes tipos de representação que vão desde o texto, à imagem fixa e animada, ao vídeo e ao som. Contudo, o entusiasmo e a esperança que se deposita nas tecnologias não podem ser tomados, por si só, como o elixir para todos os males de que a escola padece.

Ao se analisarem o fetiche e a mística que há em torno das tecnologias, observa-se que estas são representadas como a possibilidade mágica de resolução de todos os problemas da contemporaneidade: a democratização, a liberdade de acesso etc. Como se essas tecnologias falassem por si mesmas, como se fossem autônomas do corpo ideológico, político, econômico, cultural, do conjunto que é a sociedade (FIGARO 2011, p.93).

A integração das Tics na educação escolar vai além da aparelhagem disponibilizada ao estudante, ela depende de estar inserida na postura dos profissionais envolvidos na utilização desse novo recurso, que suscita uma ação pedagógica inovadora e, desta maneira, o desenvolvimento de práticas que superem a mera exposição para as ciências biológicas que envolvam a rede digital.

Segundo Carneiro (2001), quando se utilizam várias mídias, conseguem-se abordagens, representações e focos diferentes. E, com isso, a aprendizagem é potencializada. “Em suma: torna-se impossível fechar os olhos e negar-se a ver que os espaços da mídia se constituem também como lugares de formação – ao lado da escola, da família, das instituições religiosas (Fischer, 2002, p.153)”.

Para Almeida (1998 p.02-03), não basta o profissional dominar o recurso, há uma nova exigência pedagógica vigente, que é a de saber moldar uma didática própria para que as TIC não se tornem apenas um recurso a mais em sala de aula, mas que seja um suporte de complementaridade da educação do estudante dentro e fora da escola. É, portanto, necessário o esclarecimento para a abordagem por meio dos profissionais das licenciaturas. Assim como é necessário que o futuro profissional da docência encontre espaço para a prática interativa dos mecanismos digitais a serem utilizados com seus alunos.

Tarouco (2007) chama de Educação Digital, favorecer aos estudantes a aquisição de habilidades básicas para utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação, não somente na utilização dos equipamentos, mas também adquirindo os conhecimentos básicos para navegar na rede e a partir dessa inicialização buscar pelo conhecimento.

Desta maneira, cabe ao professor mediar a utilização dos recursos disponíveis, de maneira que estes estejam representados no cotidiano escolar, mesmo na sua ausência física. No entanto, a transposição de conteúdo para o meio digital torna-se um desafio, uma vez que envolve os fatores inerentes ao público ao qual este material será destinado e suas diferenças de idade, inserção social, e capacidade de compreensão. O docente então deve, antes de tudo, aprimorar a sua perspectiva sobre a produção deste conteúdo para posteriormente optar por utilizar estes mecanismos na sua prática.

Um professor precisa saber lidar com o conhecimento da sua área não só em termos específicos, mas necessita ter conhecimento das dificuldades que certos conceitos científicos representam para os alunos no curso da aprendizagem, e saber como lidar com elas.

É consenso na comunidade de pesquisadores em educação em Ciências que os estudantes vêm para a sala de aula com o seu repertório de explicações para os fenômenos e conceitos científicos que são diferentes daqueles ensinados na escola. Este repertório é formado por modelos implícitos, com os seus sistemas de interpretação e elaboração de teorias, construídos no decorrer de sua experiência histórica e social e que utilizam para interpretar a sua realidade. Os sistemas de interpretação, ou esquemas, auxiliam no reconhecimento dos objetos, na compreensão de fatos e ações sobre a realidade. São estruturas de conhecimento muito importantes que facilitam o processamento da informação que pode ser bastante complexa e dão origem ao repertório conceitual cuja gênese situa-se nas relações empíricas com o mundo (SCHOROEDER, 2007, p.297).

De acordo com Zeicher (1993, p.74), a maioria das instituições de formação de professores, de modo geral, tem se apoiado no modelo da racionalidade técnica, modelo este que estabelece uma clara hierarquia entre o conhecimento científico básico e as derivações técnicas da prática profissional. Este modelo primeiro trata dos princípios científicos, depois a aplicação desses princípios e, por último, têm-se momentos de prática pedagógica, cujo objetivo é aplicar à prática cotidiana os princípios da ciência aplicada.

Neste contexto a tecnologia através dos tempos tem se tornado um problema, pois saber usá-la é parte da metodologia do ensino. Os profissionais da educação têm então resistência em utilizar a tecnologia em sala de aula, pois não sabem utilizá-la de maneira a inseri-la em sua metodologia pré-estabelecida. Para Kenski, (2007, p.57):

Na verdade, os professores não são formados para o uso pedagógico das tecnologias, sobretudo as TICs. Nesse caso, igualam-se aquele professor que fica lendo para a turma sonolenta o assunto da aula; o que apresenta uma série interminável de slides e apresentações em Power Point; o que coloca o vídeo que ocupa o tempo todo da aula; ou o professor que usa a internet como se fosse apenas um grande banco de dados, para que os alunos façam “pesquisa”.

De acordo com Libâneo (2002, p. 13-15), no entanto, é preciso que os professores modifiquem suas atitudes diante dos meios de comunicação, sob o risco de serem engolidos por eles. Pois é insuficiente ver os meios de comunicação meramente como recursos didáticos. Faz-se então necessário o uso dos recursos digitais de modo a introduzi-los na sala de aula, porque, afinal já fazem parte do cotidiano e a partir do uso consciente da tecnologia pelo docente será possível observar a integração e interação dos alunos ao percebendo que a tecnologia não está alheia às metodologias de aprendizagem.

O objetivo de um curso de formação para a docência deve ser não só o de instrumentalizar o professor com recursos da TICs, mas auxiliá-lo para que na sua prática pedagógica, deixe de ser um transmissor de informação e passe a ser aquele que cria situações

de aprendizagem nas quais seus alunos possam construir conhecimento contextualizado e crítico.

De acordo com Fígaro (2011, p.16) os professores também são mediadores, do mesmo modo constituem e podem ter o poder de construir, de dar ao discurso escolar essa força de ser um mediador diferenciado, porque nele há potencial para isso. O professor está, a todo o momento, recebendo o retorno do seu discurso e vê quando é diferente esse retorno. Se há alguém que no seu dia a dia recebe esta multiplicidade de uma forma ampla, são os professores, no seu cotidiano profissional, talvez até muito mais do que o jornalista, porque o jornalista está a serviço de uma pauta, sob uma chefia, sob um discurso hegemônico, ao qual tem de responder. Os professores também são representantes do discurso da instituição escolar, mas as contradições, a diversidade de realidade que vem do aluno, está bem mais próxima.

Neste contexto, propomos a presente pesquisa que utiliza a produção digital de conteúdo como forma de investigar o potencial pedagógico de metodologias que se inserem na interface comunicação e educação. Mais especificamente, propomos a produção de infográficos como prática para organizar, interpretar e representar conteúdos científicos da área de Biologia.

O desenho do estudo é inspirado em um certo ceticismo acerca do discurso comum no meio pedagógico de que os jovens são “nativos digitais” e, portanto, familiarizados com as linguagens das mídias, em especial, muito mais familiarizados com a expressão pela imagem do que seus professores, habituados ao texto verbal. Testar essa hipótese não é tarefa difícil: basta observar como é que os jovens resolvem problemas de comunicação usando linguagens visuais, a exemplo do infográfico.

Os infográficos são textos visuais informativos associados a elementos não verbais tais como imagem, sons e gráficos e para Módolo (2007, p. 5):

É importante ressaltar também que o infográfico, primeiramente utilizado para apresentar dados em Editorias de Saúde, Ciência e Tecnologia, está sendo usado também em outras, como Política, Cultura, Cidades e Variedades, pois foi descoberta a eficácia dele no processo de comunicação. Isso quer dizer que a interação discursiva entre o discurso científico e o discurso midiático está mudando a forma de produção editorial.

Os infográficos podem ser úteis no meio acadêmico para apresentações de trabalhos científicos, didáticas de apresentação de ideias, projetos e construção de aulas com texto reduzido por exemplo. Unindo texto e imagens, potencializam a representação e a



interpretação dos conteúdos. O instrumento aponta para a grande possibilidade de ser personalizado visualmente de acordo com o tipo de público-alvo a ser abordado, tema, área de atuação, entre outros. Como uma ferramenta visual a apresentação gráfica é muito importante para a sua completa interpretação.

Um infográfico deve ser apresentado de modo organizado, facilitando a compreensão das informações nele contidas por diferentes níveis de pessoas. De acordo com Silveira (2010), o infográfico é uma ferramenta jornalística marcada pela quebra da linearidade do texto escrito e pela organização gráfica do conteúdo, com o objetivo de promover interesse e compreensão. Atualmente, existem diversos *softwares* que facilitam a criação de infográficos online, destinados para todos os tipos de usuários.

Unir produção de infográficos e ensino de um conteúdo de Biologia se justifica pela demanda por novas abordagens metodológicas na formação de professores e pela necessidade de encontrar modos mais ágeis de abordar conteúdos de um currículo vasto como é o da formação de biólogos e professores de Biologia. Aqui, fizemos a opção pelo tema “sistema sanguíneo” dada a sua importância na prática transfusional, que envolve além de parâmetros técnicos mobilização social e, em sua especificidade quanto à produção de anticorpos, tema de difícil transposição para o licenciando. Portanto, de acordo com Utsonomia, (2010), mais do que fornecer informações, o ensino de Biologia (e ciências) deve desenvolver competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, reelaborá-las e refutá-las, quando for o caso. Assim, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos, o aluno pode compreender o mundo e nele agir com autonomia.

A escolha do tema dos grupos sanguíneos representa de modo localizado a situação generalizada do ensino onde a compartimentalização de temas de modo geral não estabelece uma relação entre eles. Como demonstrado em estudo por Pschisky; Maestrelli; Ferrari (2002), ao se referir ao assunto que trata dos antígenos e dos anticorpos do sistema de Grupos Sanguíneos ABO, por exemplo, não é apresentada uma relação ou feita uma comparação destes antígenos e anticorpos com os dos outros sistemas.

Tavares e Alarcão (2001) apontam um paradigma da racionalidade técnica ainda vigente na maioria dos cursos de licenciatura e desta maneira através da abordagem tradicionalista de organização fragmentada do conteúdo se espera que o aluno consiga alcançar o objetivo de aprendizagem não reflete a eficiência do ensino de ciências biológicas que passa pelas atividades de laboratório, por discussões, simulações, jogos, entre outras experiências, e caminha para a inserção cada vez maior da informática no ensino por exemplo.

Assim como aponta Martin-Barbero (2011, p.123) o modelo predominante é vertical, autoritário na relação professor aluno e linearmente sequencial no aprendizado. Introduzir nesse modelo meios e tecnologias modernizantes é reforçar ainda mais os obstáculos que a escola tem para se inserir na complexa e desconcertante realidade de nossa sociedade. Ao colocar como ponto de partida as mudanças que são necessárias à escola para que ela possa interagir com o país, e não simplesmente para a utilização dos meios de comunicação, estamos enfrentando um mal entendido que o sistema escolar não parece interessado em desfazer: a obstinada crença de que os problemas da escola podem ser solucionados sem que se transforme o seu modelo comunicativo-pedagógico, isto é, com uma simples ajuda de um tipo de tecnológico.

Devemos, neste ponto, levar em consideração que um professor, de acordo com Tardiff (2012), se serve de sua cultura pessoal, que provém de sua história de vida e de sua cultura escolar anterior; ele também se apoia em certos conhecimentos disciplinares adquiridos na universidade, assim como em certos conhecimentos didáticos e pedagógicos oriundos de sua formação profissional; ele se apoia também naquilo que podemos chamar de conhecimentos curriculares veiculados pelos programas, guias e manuais escolares; ele se baseia em seu próprio saber ligado à experiência de trabalho, na experiência de certos professores e em tradições peculiares que tendem a manter o formato tradicionalista de organização.

Dentre as dificuldades advindas da abordagem tradicionalista encontra-se a transposição de conteúdo para o meio digital, ou seja, na produção do conteúdo digital, o que justifica este projeto. De acordo com Kenski (2010), educar para a inovação e a mudança significa planejar e implantar propostas dinâmicas de aprendizagem e o professor universitário tem papel decisivo na capacitação técnica, didática e pedagógica do estudante para a utilização das Tics.

A convergência defendida por Jenkins (2006) que uniu a tecnologia à vida de seu utilizador culmina por explicitar a necessidade de uma utilização multimodal de seus mecanismos dentro da área de ensino-aprendizagem. As linguagens, hoje, como aponta Demo (2008) se tornaram multimodais. Som, imagem, texto, animação, um texto deve conter tudo isso para ser atrativo. Quando vão para a escola, os alunos de modo geral se aborrecem, porque a escola ainda separa linguagens que estão fundidas na cultura externa à sala de aula.

E esse não é um terreno livre de contradições. De acordo com os autores Castells (2004); Jenkins (2006) e Kellner (2008), no contexto da contínua expansão da transformação tecnológica e econômica, a alfabetização crítica da mídia é um imperativo para a democracia

participativa, pois as novas tecnologias de informação e comunicação, associadas a uma cultura de mídia com base no mercado, fragmentaram, conectaram, convergiram, diversificaram, homogeneizaram, estabilizaram, ampliaram e remodelaram o mundo.

Para Kress (2004), o conteúdo não segue necessariamente a lógica de produção do texto verbal escrito, mas sim uma lógica imagética. Uma estratégia por meio da qual se pode utilizar de elementos de ordem visual, sonora ou até mesmo oral. E esta é a barreira que a transposição de conteúdo necessita superar, a condição de texto escrito quando inserido nos meios digitais.

Assim de maneira exploratória há que se caminhar em direção da experimentação de mecanismos digitais aplicados ao ensino. Satisfazendo a necessidade de multimodalidade aliando a esta prática as facilidades do contexto digital.

Na presente pesquisa, os alunos da graduação, futuros professores, puderam acessar a plataforma digital para sua construção e interagir quanto a formulação de representação imagética de conteúdo. “Vivemos em um mundo em que cada vez mais há uma centralidade da mídia na experiência cotidiana, no trabalho, no estudo e no lazer e a qualidade das informações tem um papel importantíssimo em nossas decisões” (PIMENTA; PRATALINHARES 2013, p. 798). Os graduandos da licenciatura em Ciências Biológicas da UFTM foco participativo do instrumento desenvolvido se apresentam como uma amostra eficiente de observação com base na sua interação pessoal com os meios digitais e sua necessidade de desenvolver mecanismos para abordagem diversificada para a sala de aula, seu futuro ambiente de trabalho.

Propõe-se aqui uma pesquisa qualitativa para análise da produção de conteúdo digital para as ciências biológicas. Para Minayo (2001, p.22) a pesquisa qualitativa responde a questões particulares, pois se preocupa com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Quanto à abordagem, trata-se de uma pesquisa participante que, segundo Souza e outros (2008), usa técnicas como entrevistas e interação dos pesquisadores com o objeto pesquisado, com ênfase nos processos e trabalhos de campo contínuos. Ainda de acordo com Barbier (1996), é a “definição de uma estratégia de intervenção baseada na construção de relações mais democráticas entre os atores”.

Inicialmente, ocorreu à análise documental de tema específico às ciências biológicas, incluindo as aspirações sobre o domínio de conteúdo descrito no Parecer CNE/CES nº

1.301/2001, (BRASIL, 2001), aprovado em 6 de novembro de 2001 que estabeleceu sob a Resolução CNE/CES nº 7, de 11 de março de 2002 as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura), (BRASIL, 2002), onde se lê que a modalidade Licenciatura deverá contemplar, além dos conteúdos próprios das Ciências Biológicas, conteúdos nas áreas de Química, Física e da Saúde, para atender ao ensino fundamental e médio.

O critério de escolha deste tema se sustenta na sua recorrência durante os anos finais do Ensino Fundamental (EF) e todo o Ensino (EM) Médio. De acordo com os PCNs, o ensino dos sistemas do corpo humano pode apresentar variáveis alocações de conteúdo ligadas à introdução de conhecimentos sobre o sistema imune. Já o tema específico Grupos Sanguíneos está presente em todos os livros didáticos de Biologia do ensino médio, e corresponde a um dos conteúdos mais importantes de genética clássica.

A aplicação dos instrumentos se fez mediante o acesso às plataformas Canva<sup>1</sup> ou Pictochart<sup>2</sup> a livre escolha do participante de maneira que melhor se adapte a necessidade de interação em tempo real dos interessados e que possa oferecer gratuitamente este serviço.

Os participantes da pesquisa são ingressos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, UFTM.

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM, de acordo como o seu projeto político pedagógico (Lima *et al*, 2015) tem como foco principal a formação inicial de professores de Ciências e Biologia para atuarem na educação básica, com competência para o ensino de disciplinas e foco no professor investigador capaz de perceber as diferentes dimensões da Biologia na sociedade. Os profissionais formados pela UFTM são habilitados a lecionar nas redes públicas e privadas de educação básica e da educação profissional.

Observamos utilizando como referência a estruturação de projetos de Prado (2001, p. 5-7) através da qual se deve permitir que ao participante aprender-fazendo e reconhecer a própria autoria naquilo que produz por meio de questões de investigação que lhe impulsionam

<sup>1</sup> O Canva é um site de ferramentas de design gráfico, que fornece acesso a fotografias, gráficos e fontes, para a produção de logotipos, banners, cartões e infográficos. Disponível no endereço eletrônico: [https://www.canva.com/pt\\_br/](https://www.canva.com/pt_br/)

<sup>2</sup> O Piktchart é um aplicativo que permite aos usuários sem experiência como designers gráficos criar facilmente infográficos e apresentações visuais usando modelos temáticos. Disponível no endereço eletrônico: <https://piktochart.com/>

a contextualizar conceitos já conhecidos e descobrir outros que emergem durante o desenvolvimento do projeto. Nesta situação de aprendizagem, o participante precisa selecionar informações significativas, tomar decisões, trabalhar em grupo, gerenciar confronto de ideias, enfim desenvolver competências. As pessoas, em geral, precisam ouvir as opiniões dos outros antes de formar as suas próprias, e constantemente mudam de posição quando expostas à discussão em grupo.

Para apoiar o desenvolvimento da produção de conteúdo digital voltado à formação do licenciando, podemos utilizar os princípios descritos por Mayer (2001, p. 1-19) que devem estar implícitos à concepção de um documento multimídia. Por meio dos quais os alunos aprenderiam melhor quando combinadas palavras e imagens. Palavras e imagens correspondentes estão próximas em vez de afastadas, no princípio de proximidade espacial; palavras e imagens são apresentadas simultaneamente e não sucessivamente, no princípio de proximidade temporal; palavras, imagens e sons não relevantes para o assunto são excluídos, o princípio de coerência; quando se utiliza animação e narração em vez de animação e texto escrito, o princípio de modalidade; Utilização de animação e narração em vez de texto, o princípio de redundância; análise dos sujeitos quanto aos conhecimentos e à orientação espacial, que conclui que os sujeitos que se beneficiam mais de um documento multimídia são os que têm poucos conhecimentos em relação aos que já têm muitos conhecimentos; e ainda que sejam os sujeitos que têm elevada orientação espacial que mais se beneficiam comparativamente aos que têm pouca orientação espacial, no princípio das diferenças individuais.

Desta maneira, nos capítulos seguintes, abordamos a alfabetização midiática e informacional e suas nuances que a fazem divergir da alfabetização primária para a leitura de palavras, os critérios essenciais para a caracterização da comunicação visual que resultam em fixação e destaque para a ideia a ser trabalhada. A seguir, são apresentados os conceitos básicos disponíveis na literatura a respeito do conteúdo específico de Biologia a ser trabalhado durante a atividade proposta sobre os grupos sanguíneos. Concluindo com a apresentação da proposta de atividade em torno da qual se baseia esta dissertação.

Pretende, portanto esta pesquisa analisar a produção midiática realizada por futuros docentes sob a perspectiva da ideologia científica à qual se propõe, de acordo com a necessidade de trabalho específico de um conteúdo programático da área de ensino. Com o intuito de encontrar uma forma de avaliar a produção de infográficos que leve em conta a pertinência do conteúdo escolhido pelos participantes e a hierarquização das informações, no plano visual. Dessa forma, será possível avaliara qualidade da apropriação do conteúdo e a

habilidade de manejar a informação visual. No final, será possível rastrear o aprendizado gerado com as atividades de produção.

## 1. CRITÉRIOS DE ANÁLISE

Para transformar o conjunto de dados com o objetivo de verificar e dar-lhes uma razão de ser dentro da pesquisa e estabelecer uma análise racional os identificaremos por meio dos mecanismos da alfabetização midiática, e da comunicação visual.

### 1.1 - Alfabetização midiática informacional.

O avanço do modo como os indivíduos se apropriaram dos recursos disponíveis pela internet e pelas redes sociais em busca de satisfazer seus interesses cotidianos tem ofertado a falsa ilusão de que apenas esses meios necessitam de observância do ponto de vista da leitura crítica. As redes sociais acabaram por se tornar uma forma de comunicação presente no dia a dia das pessoas. No entanto, a era que conhecemos por digital, representada por aparelhos celulares, tablets e computadores quanto os recursos midiáticos preexistentes como radio, tv e jornal se utilizam de mecanismos e subterfúgios midiáticos buscando alcançar seus objetivos junto ao público.

Neste contexto, assim como fomos alfabetizados para a leitura e escrita em língua materna e posteriormente desenvolvemos o letramento que nos permite a função social de ler e escrever necessitamos de aprender a ler as entrelinhas do conteúdo disponível na mídia.

A alfabetização para leitura inicial de palavras e a alfabetização midiática têm muito em comum. Assim como o leitor pode se tornar escritor organizando letras, pode também se tornar, por meio do letramento midiático, um crítico daquilo que observa no mundo digital. A partir do ponto onde o espectador desenvolve a capacidade de identificar diferentes tipos de mídia e entender as mensagens que são trocadas.

De acordo com Soares 2005, alfabetização é o ensino e aprendizado de uma tecnologia de representação da linguagem humana e o domínio desta tecnologia é um conjunto de conhecimento /procedimento relacionados a capacidade motora e cognitiva na manipulação de instrumento e equipamento de escrita. Ou seja, alfabetizar é saber codificar e decodificar símbolos gráficos. Enquanto o letramento seria uma nova dimensão de alfabetização que se encaixa perfeitamente na cultura midiática.

O conceito designa então: o conjunto de conhecimentos, atitudes e capacidades envolvidos no uso da língua em práticas sociais e necessárias para uma participação ativa e competente na cultura escrita. (SOARES. 2005. p. 50)

Os sujeitos estão expostos a uma enorme quantidade de informações vindas uma grande variedade de fontes que ultrapassaram a tempos a mídia tradicional (TV, rádio, jornais e revistas). São mensagens de texto, memes, vídeos virais, mídias sociais, videogames, publicidade, embora todas possuam algo em comum: o fato de que foram criadas ou desenvolvidas por alguém com motivos/objetivos específicos, embora nem sempre explícitos. Perceber esta linha tênue entre implícito e explícito para o conteúdo difundido nos meios digitais é o que caracteriza alfabetização midiática.

À medida que avaliamos a mídia, decidimos se as mensagens fazem sentido, porque certas informações foram incluídas, o que não foi incluído e quais são as principais ideias. Como na alfabetização inicial para a leitura a partir de então poderemos decidir sobre as informações recebidas com base no conhecimento que já possuímos.

O letramento midiático ajuda a determinar se algo é passível de crédito e perceber a intenção persuasiva da publicidade, assim como resistir às técnicas que os profissionais de marketing usam para vender produtos e inserir ideias na sociedade. Uma vez que identificando o ponto de vista do criador autor, podemos observar diferentes perspectivas do ponto de vista ofertado pelo conhecimento anterior. Desde as fofocas de celebridades a capas de revistas, aos memes, a mídia está nos dizendo algo, moldando nossa compreensão do mundo e até nos direcionando para agir ou pensar desta ou aquela maneira. O letramento midiático enfatiza a capacidade de compreender as funções da mídia, de avaliar como essas funções são desempenhadas e de engajar-se racionalmente junto às mídias com vistas à auto expressão (WILSON, 2013).

O letramento é o estado que um indivíduo ou grupo social alcança depois de se familiarizar com a escrita e a leitura, possuindo uma maior experiência para desenvolver as práticas do seu uso nos mais diversos contextos sociais. Um indivíduo letrado pode ser capaz de se informar por meio de jornais, interagir, seguir receitas, criar discursos, interpretar textos, entre outros.

Um indivíduo alfabetizado, no entanto, não significa necessariamente um indivíduo letrado. Do mesmo modo, um sujeito pode ser capaz de realizar determinadas atividades em seu cotidiano que necessitem do letramento, como utilizar um dispositivo eletrônico para acessar grupos sociais, sem que ele seja alfabetizado.

Para a prática docente, Wilson (2013) aponta a necessidade de uma produção e utilização de mídias promotora de pedagogia focada e capaz de investigar o pensamento reflexivo. Tal prática apresenta-se extremamente dependente da capacidade vinda de alfabetização e letramento de cada indivíduo, portanto:



À medida que os professores desenvolvem competências e tornam-se confiantes para produzir e usar mídias e informações para práticas instrutivas, eles passam a ser líderes na promoção da alfabetização midiática e informacional dentro do currículo escolar (WILSON. 2013, p. 28).

Sendo assim, o docente, de acordo com as metas curriculares da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, UNESCO, para a Alfabetização Midiática Informacional AMI, (Wilson 2013, p. 29), deve conhecer e entender como as mídias e outros provedores de informação desenvolveram-se até alcançar seus formatos atuais. A estes profissionais é propício desenvolver habilidades no uso das tecnologias disponíveis para alcançar diferentes públicos e ter condições de usar diversas mídias e fontes de informação para desenvolver pensamento crítico e habilidades na solução de problemas além, é claro, de ensinar essas habilidades aos seus alunos.

Betina Fabos (2004 apud Buckinham 2010, p.13), apresenta uma revisão proveitosa de tais tentativas de promover mais avaliação crítica do conteúdo on-line. Na prática, ela argumenta que as *check-lists* de avaliação geralmente são menos eficientes. Os alunos podem achar inadequado avaliar os sites quando não estão familiarizados com os assuntos; e em grande parte não aplicam tais critérios, enfatizando, em vez disso, uma olhada rápida e o apelo à parte visual.

Buckinham 2010, conclui que o letramento digital é bem mais do que uma questão funcional de aprender a usar o computador e o teclado, ou fazer pesquisas na web, é também preciso começar com o básico. Saber como localizar e selecionar o material – como usar os navegadores, hiperlinks, os mecanismos de procura etc. Mas apenas isto é limitar o letramento digital a uma forma de letramento instrumental ou funcional: só para a recuperação de informação. Precisamos ser capazes de avaliar e usar a informação de forma crítica para transformá-la em conhecimento. Isso significa fazer perguntas sobre as fontes dessa informação, os interesses de seus produtores e as formas como ela representa o mundo, compreendendo como estes desenvolvimentos tecnológicos estão relacionados às forças sociais, políticas e econômicas mais amplas (BUCKINHAM. 2010, p.49).

De acordo com Wilson (2013, p.62), o uso adequado das informações disponibilizadas pelas mídias e por diversos provedores de informação depende da capacidade de as pessoas entenderem suas próprias necessidades de informações, bem como da localização, assimilação e avaliação da qualidade da informação que elas podem acessar. Existe uma seleção extremamente numerosa e variada de materiais de informação, conteúdos

e fontes disponíveis, especialmente na internet, e esses conteúdos e fontes variam bastante em termos de precisão, confiabilidade e valor. Além disso, essas informações são apresentadas em diversos formatos (por exemplo, textos, imagens ou estatísticas impressas ou eletrônicas) que podem ser disponibilizados por meio de repositórios ou portais online, de coleções físicas ou virtuais de bibliotecas, bases de dados, museus etc.

No entanto, o autor anteriormente citado afirma que o fator mais importante é a qualidade da informação, que pode variar de muito boa a muito ruim. Antes de avaliar as fontes, é importante pensar sobre o propósito da informação. Isso ajudará a identificar fontes confiáveis. E estas devem ser as questões centrais: que fonte, ou que tipo de fonte, seria a mais confiável para prover informações neste caso específico? Que fontes têm maior probabilidade de serem justas, objetivas, isentas de motivações ocultas, mostrando ter um controle de qualidade?

O letramento midiático pode ser trabalhado com base em quatro conceitos gerais que suscitam a crítica e o pensamento para Buckingham (2003, p.51), apesar de a mídia digital levantar para novas questões e requerer novos métodos de investigação, este arcabouço conceitual básico continua propiciando meios úteis de mapeamento da área como a Representação, enquanto determinante de interpretações e seleções da realidade, que inevitavelmente incorpora valores e ideologias implícitos. A Língua por sua utilização e compreensão. A Produção que promove o saber quem está comunicando para quem e por quê. E a Audiência enquanto consciência da própria posição (leitor ou usuário).

No entanto, no mundo atual, cada vez se torna mais importante, tanto quanto conhecer conceitos que analisam o letramento midiático, desvendar os mecanismos de comunicação visual empregados na cultura midiática uma vez que somos, ou nos tornamos, seres dependentes do estímulo visual. Tal fato se exacerbou com o crescimento do acesso às tecnologias que nos conectam ao mundo virtual, uma vez que a mente imaginativa e criativa do ser humano encontrou ali um aliado imagético aos seus sonhos. Afinal, se alguém não puder imaginar ou vislumbrar uma ideia, sempre é possível fazer um vídeo de poucos segundos para ilustrar.

Em relação a utilização da mídia pelo docente, Fígaro (2011, p. 96-97) destaca que é preciso que o professor questione sua prática. Para fazê-lo, deve abandonar o discurso pouco proveitoso de ou sacramentar a mídia como ótima e trazê-la para a sala de aula sem nenhum juízo de valor – isto é, sem vinculá-la à realidade mais geral da sociedade, usando-a apenas como instrumento, como ferramenta – ou, ao contrário, não levar nada disso para a sala de aula, baseado na prerrogativa de que os meios de comunicação são instrumentos de alienação.

A solução de problemas e o pensamento crítico estão no centro da aprendizagem em todas as disciplinas escolares, bem como em nosso cotidiano. Os problemas tornam-se oportunidades de avaliação crítica dos textos de mídia e das informações de diversas fontes (WILSON 2013, p.27). Porém é necessário que se construam mecanismos de análise para o desenvolvimento crítico e para a produção criativa, pois o letramento se torna mais proficiente com essas práticas.

## 1.2 - Comunicação visual

As formas de comunicação vêm mudando ao longo do desenvolvimento da humanidade. No entanto, a comunicação como ato de transmitir uma mensagem e, eventualmente, receber outra mensagem como resposta, ultrapassa os limites da escrita alfabética e da palavra sonora. Quando Marshall McLuhan (1972) anunciou a “Galáxia de Gutenberg”, apontou a tipografia como a grande mudança nos meios de comunicação na perspectiva da tecnologia como extensões do ser humano. Desde o século XV, o livro impresso carregou o saber e o poder de ensinar, transformando a convivência, dando origem à cultura que criou o público, o Estado, as nações, o pensamento científico.

Segundo McLuhan, o livro fez o modo de vida tribal se extinguir, de maneira espontânea e semiconsciente. Os meios eletrônicos retomam o modelo de aldeia, porém com amplitude globalizada. Passamos então do homem fragmentado de Gutenberg ao homem integral de Marconi, o inventor do telégrafo sem fio. A história humana é, como coloca McLuhan (1969), a história dos meios de comunicação, pois estes são tão ou mais importantes que a própria mensagem que eles carregam, ou seja, o meio é a própria mensagem. É de se esperar, portanto, que a “civilização das imagens” contemporânea altere o modo como nos comunicamos, inclusive em situações formais de ensino e aprendizagem, de modo que a comunicação visual se torne cada vez mais relevante.

Comunicação visual é descrita como todo meio de comunicação expresso com a utilização de elementos visuais, como: signos, fotografias, desenhos, gráficos, vídeos e outros. Portanto, a comunicação visual faz uso da linguagem visual. Aponta para o fato de uma mensagem visual que acompanha o texto tem um maior poder de informar, educar ou persuadir uma pessoa ou público.

O uso de mensagens midiáticas, de acordo com Stuart Hall (2003), implica em um processo de codificação (o autor mobiliza signos verbais e não verbais em uma estrutura

específica) e um processo de decodificação (quando o receptor desmonta a mensagem e a preenche com significado). Esse processo não é direto, como se pensava no início dos estudos de comunicação e linguagem, mas está sujeito a uma série de ruídos de natureza técnica e cultural. Desta maneira as imagens podem ser analisadas através de muitas perspectivas, e Lester (2006), definiu seis categorias:

*Perspectiva pessoal* onde o espectador tem uma opinião sobre uma imagem baseada em seus pensamentos próprios. O que depende dos conhecimentos e valores do espectador e que pode estar em conflito com os valores culturais.

*Perspectiva histórica* quando a imagem pode ser influenciada a partir do uso histórico da mídia.

*Perspectiva técnica* quando a visão de uma imagem é influenciada pela forma como é apresentada. O uso correto da luz, posição e apresentação da imagem pode melhorar a visão da imagem.

*Perspectiva ética* onde o criador, o espectador e a própria imagem devem ser responsáveis moralmente e eticamente pela imagem e com a imagem.

*Perspectiva cultural* que envolve identidade de símbolos, o uso de palavras que estão relacionadas, o uso de herói, etc.. A perspectiva cultural também pode ser vista como a perspectiva semiótica, onde existe uma propriedade de convertibilidade recíproca entre os sistemas significantes.

*Perspectiva crítica* quando os espectadores criticam as imagens e se diferencia da perspectiva pessoal porque a crítica é feita em conjunto com os interesses da sociedade.

Dondis (2003) constata um retorno da imagem ao centro a partir da expansão da fotografia e depois do cinema, da televisão e dos computadores, que permitiram a qualquer pessoa uma geração própria de imagens, portanto não sendo mais um ato exclusivo do artista talentoso e instruído.

No entanto, a comunicação visual não é obra da intuição e do acaso, não é irracional, apenas não pode ser comparada diretamente às estruturas já estabelecidas da linguagem verbal e sua gramática; ela jamais será um sistema tão lógico e preciso quanto a linguagem escrita.

A sintaxe visual apresenta-se como um componente de sistema linguístico que determina as relações formais que interligam os constituintes da sentença, atribuindo-lhe uma estrutura. E para que isto seja possível, é necessário conhecimento de alguns dos elementos do estudo da forma: cores, tons, linhas, texturas e proporção e técnicas expressivas como reiteração, simetria e ênfase.

No entanto, é preciso iniciar o letramento visual pelos elementos mais simples: o ponto, a linha, a forma, a direção, o tom, a cor, a textura, a proporção, a dimensão e o movimento. Porque o alfabetismo visual se preocupa com a forma inteira e sua relação com o significado pretendido.

O significado pode encontrar-se não apenas nos dados representacionais, na informação ambiental e nos símbolos, inclusive a linguagem, mas também nas forças compositivas que existem ou coexistem com a expressão factual e visual (DONDIS 2003, p. 22).

Ou seja, é preciso perceber o todo da mensagem, o conteúdo fortemente influenciado pela forma (relação composição-significado).

Será necessário então compreender os três níveis dos dados visuais descritos por Dondis (2003):

1. Input visual os sistemas simbólicos.
2. O material visual representacional, desenho ou pintura.
3. A estrutura abstrata, a forma daquilo que vemos.

Assim como as técnicas agentes do processo de comunicação visual que atuam entre a intenção e o resultado, que tem no contraste sua maior eficiência. E as cinco áreas de análise de definição:

1. As forças estruturais (estímulos visuais e organismo humano).
2. Os elementos visuais e caráter.
3. As técnicas e configuração.
4. O significado pretendido.
5. O meio em que a mensagem estará.

Repasadas as perspectivas da linguagem visual, assim como seus níveis e estruturas, e definidas as suas áreas de análise podemos nos deter às técnicas básicas. Pois é através da identificação dos traços básicos da linguagem visual que se poderá estabelecer uma análise crítica da utilização de conteúdos midiáticos.

O ponto de acordo com a sintaxe da linguagem visual de Dondis (2007) é elemento visual mais simples, é uma forma visual que também serve para definir outras formas que podem dar sensação de proximidade ou ilusão de cor ou tom. Marcamos o fim da frase com o ponto que é na sua construção física apenas o toque de algo pontiagudo, redondo ou esférico.

Uma unidade mínima da referência ou indicação espacial. No entanto quando repetido ou combinado com outras figuras, ele pode se tornar representativo. Estamos muito acostumados a usá-lo na escrita, como agora, mas ele tem outras aplicações.

A linha é um elemento que pode nascer do ponto, representando apenas a união de vários deles. Dondis (1997) aponta que a linha descreve uma forma, na linguagem das artes visuais, a linha articula a complexidade da forma. Existem três formas básicas: o quadrado, o círculo e o triângulo equilátero, cada um com suas características específicas, e a cada um é atribuído uma grande quantidade de significados, alguns por associação, outros por vinculação arbitrária, e outros, ainda, através de nossas próprias percepções psicológicas e fisiológicas.

A cor é um elemento fundamental na linguagem visual: influencia o nosso comportamento, transmite mensagens e sensações, pois está ligada a significados simbólicos. Podendo ser encontrada, por exemplo, num sinal informativo de jornais revistas etc., numa bandeira, num *spot* publicitário, etc.

As cores e tons exercem o seu poder nos ambientes, na arquitetura, decoração, design, artes plásticas, vestimentas etc., se expressam em sensações, incluindo as térmicas, quentes ou frias. Tem sido surpreendente avanço da importância das imagens sobre o espaço das palavras.

Ainda de acordo com Dondis (1997), textura é o elemento visual que substitui o tato, pois é possível que uma textura não apresente qualidades táteis, mas apenas óticas, como no caso das linhas de uma página impressa, dos padrões de um determinado tecido ou dos traços superpostos de um esboço. O julgamento do olho costuma ser confirmado pela mão através da objetividade do tato. Embora seus valores sejam diferentes enquanto experiência.

Portanto, como acontece a cada passo da estrutura dos meios de comunicação visual, a interpretação pessoal constitui um importante fator. Contudo, levando-se em conta essas limitações, cada técnica e seu oposto podem ser definidos, ainda de acordo com Dondis (1997), em termos de uma polaridade:

Equilíbrio / Instabilidade

Simetria / Assimetria

Regularidade / Irregularidade

Simplicidade / Complexidade

Unidade / Fragmentação

Economia / Profusão

Minimização / Exagero

Previsibilidade / Espontaneidade

Atividade / Estase

Sutileza / Ousadia

Neutralidade / Ênfase

Transparência / Opacidade

Estabilidade / Variação

Exatidão / Distorção

Planura / Profundidade

Singularidade / Justaposição

Sequencialidade / Acaso

Agudeza / Difusão

Repetição / Episodicidade

As figuras de 1 a 5 ilustram algumas dessas polaridades.

FIGURA 1 - Simplicidade e complexidade

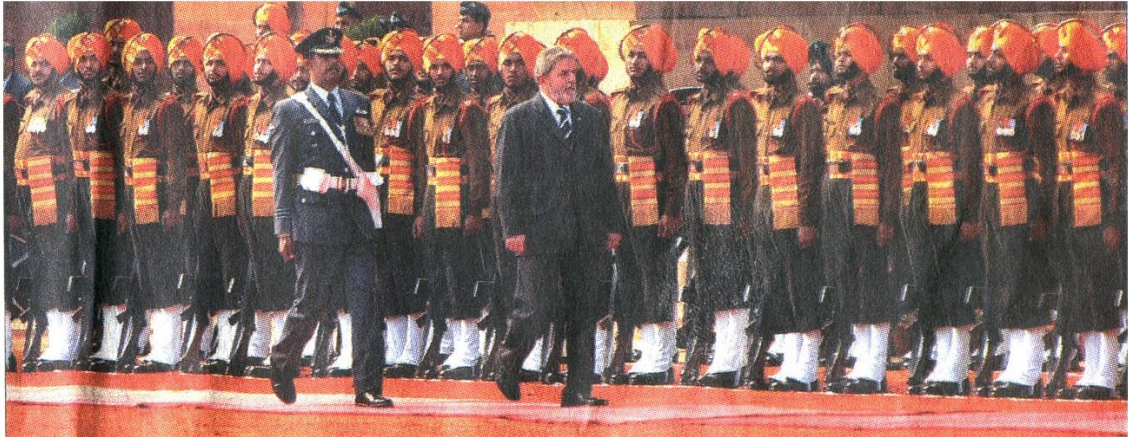


Fonte: anúncio publicado no jornal "Folha de São Paulo", edição de 14 de setembro de 2003.

Nesta figura, vemos a técnica visual do contraste entre simplicidade e complexidade. A porção identificada como "Férias em Trancoso" possui formas elementares e insinua organização, tranquilidade, previsibilidade. A porção identificada como "Férias na praia"

possui um grande número de unidades estéticas e resulta em uma disputa interna de forças visuais que conotam desorganização e imprevisibilidade, a última coisa que se espera nas férias.

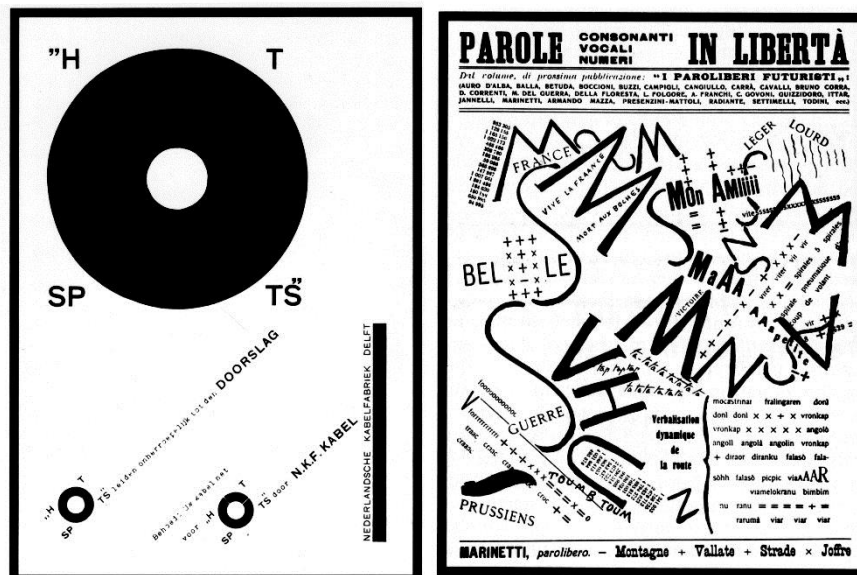
FIGURA 2 - Unidade e fragmentação



Fonte: jornal Folha de São Paulo, edição de 3 de junho de 2007.

Nessa polaridade, vemos um padrão na figura de fundo, obtido com a regularidade dos elementos visuais forma e cor, que criam uma unidade visual. A unidade é contrastada com os elementos da frente, que formam duas unidades distintas e polarizam com o fundo criando movimento curioso na fotografia.

FIGURA 3 - Sutileza e ousadia

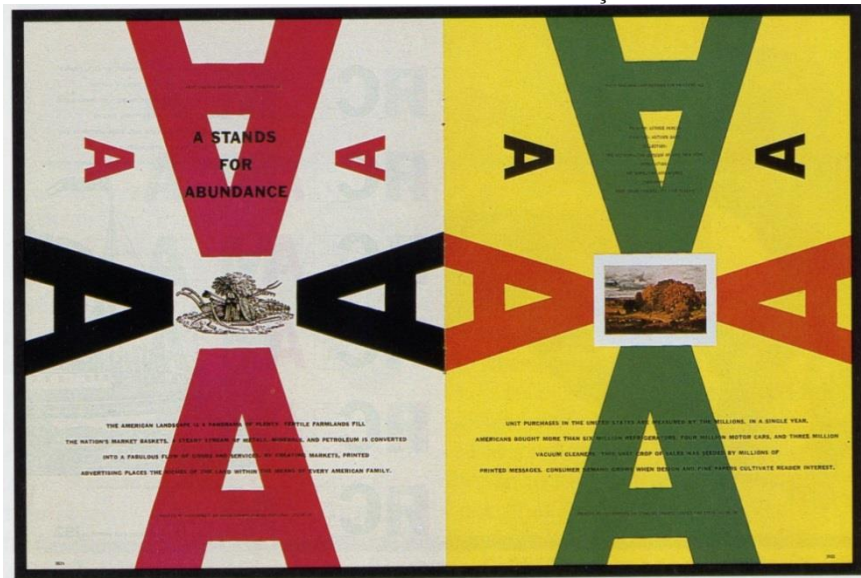


Fonte: Adaptado de Hollis, 2001, p. 43 e 59.

Esta polaridade contrasta um efeito de "firmeza de propósitos", ainda que esteticamente desafiador, com uma composição requintada e criteriosamente concebida.



FIGURA 4 - Estabilidade e variação



Fonte: Adaptado de BEIRUT et al, 2010, p. 74.

Essa polaridade usa procedimentos parecidos com os da obtenção do efeito de unidade e fragmentação. A estabilidade é obtida com a compatibilidade de elementos, que gera uma composição uniforme. A variação tem o objetivo de balançar a estabilidade, adicionando elementos não compatíveis com a composição de base. Neste caso, temos a estrutura estável, balanceada com a variação de cores e do estilo das imagens nas áreas centrais do layout.

FIGURA 5 - Sequencialidade e acaso



Fonte: acervo pessoal das autoras.

Nesta polaridade, obtém-se a sequencialidade unindo elementos que resultam em uma ordem lógica identificável. Por oposição, o acaso sugere ausência de ritmo, apresentação acidental da informação visual. O layout superior apresenta uma lógica construída com a repetição das cores e a simetria espelhada das formas. O layout inferior não permite a construção de qualquer simetria, seja por forma ou por cor.

Os exemplos da figura 5 indicam o modo como a construção do discurso visual organiza a informação: estrutura, distribui e hierarquiza unidades de informação verbal e não verbal. Ao decodificar as estruturas e os elementos usados, tecendo hipóteses sobre o porquê os discursos visuais foram organizados daquele jeito e não de outro, compreendemos as intenções de comunicação dos autores, deduzindo seus pontos de vista sobre o assunto representado.

Os mecanismos midiáticos utilizam-se dos mecanismos de divulgação também com efeito sob o conteúdo científico uma vez que de acordo com Fourez (1995, p.179), considerar-

se-á então que uma proposição é ideológica se ela veicula uma representação do mundo que tem por resultado motivar as pessoas, legitimar certas práticas e mascarar uma parte dos pontos de vista e critérios utilizados.

## 2. PROPOSTA DE ATIVIDADE

O objetivo deste trabalho é exploratório, utilizando como referência a estruturação de projetos de Prado (2001, p. 5-7) através da qual se deve permitir que ao participante aprender-fazendo e reconhecer a própria autoria naquilo que produz por meio de questões de investigação que lhe impulsionam a contextualizar conceitos já conhecidos e descobrir outros que emergem durante o desenvolvimento do projeto. Nesta situação de aprendizagem, o participante precisa selecionar informações significativas, tomar decisões, trabalhar em grupo, gerenciar confronto de ideias, enfim desenvolver competências. As pessoas, em geral, precisam ouvir as opiniões dos outros antes de formar as suas próprias, e constantemente mudam de posição quando expostas à discussão em grupo. É exatamente este processo que a interação online tenta captar.

Para Dondis (2003), a escola ao apresentar produtos visuais aos alunos, tem reforçado o caráter passivo de receptores, delegando à visualidade e às artes um caráter meramente recreativo e ilustrativo. O desenvolvimento de métodos constitutivos de aprendizagem visual é ignorado nas escolas. Há uma descrença sobre metodologias que permitam alcançar o alfabetismo visual através da compreensão dos elementos básicos da sintaxe visual.

Apoiando o desenvolvimento da produção de conteúdo digital voltado a formação de licenciados, podemos utilizar os princípios descritos por Mayer (2001, p. 1-19) que devem estar implícitos à concepção de um documento multimídia. Através dos quais os alunos aprendem melhor quando combinadas palavras e imagens do que só palavras, representando o princípio multimídia; Palavras e imagens correspondentes estão próximas em vez de afastadas, no princípio de proximidade espacial; palavras e imagens são apresentadas simultaneamente e não sucessivamente, no princípio de proximidade temporal; palavras, imagens e sons não relevantes para o assunto são excluídos, o princípio de coerência; quando se utiliza animação e narração em vez de animação e texto escrito, o princípio de modalidade; Utilização de animação e narração em vez de texto, o princípio de redundância; análise dos sujeitos quanto aos conhecimentos e à orientação espacial, que conclui que os sujeitos que se beneficiam mais de um documento multimídia são os que têm poucos conhecimentos em relação aos que já têm muitos conhecimentos; e ainda que sejam os sujeitos que têm elevada orientação espacial que mais se beneficiam comparativamente aos que têm pouca orientação espacial, no princípio das diferenças individuais.

Assim, o objetivo geral é desenvolver e testar uma proposta que integre a produção de conteúdo digital multimodal ao ensino de um componente curricular da área de ciências biológicas para o Ensino Médio, utilizando ferramentas digitais online que transformem argumentos científicos em representações visuais didáticas.

Para cumprir a meta geral, os objetivos específicos são:

- Revisar os fundamentos da comunicação visual aplicados ao design gráfico;
- Produzir conteúdo digital com base em design gráfico;
- Estabelecer diálogo entre os fundamentos do componente visual e a alfabetização midiática;
- Analisar habilidades básicas de alfabetização visual para embasar uma proposta de ensino aprendizagem baseada na produção de conteúdo.

## 2.1 - Tema Grupos sanguíneos

A escolha do tema se deu pelo fato deste conteúdo específico se apresentar bastante dissolvido nas grades curriculares do ensino básico e médio e sobremaneira não estão alocados especificamente nas disciplinas do ensino superior. A opção pelo tema grupos sanguíneos se apoia ainda em sua importância na prática transfusional, que envolve além de parâmetros técnicos mobilização social e em sua especificidade quanto à produção de anticorpos, tema de difícil transposição para o licenciando. Portanto, de acordo com Utsonomia (2010, Apud Ferreira 2016), mais do que fornecer informações, o ensino de Biologia (e ciências) deve desenvolver competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, reelaborá-las e refutá-las, quando for o caso. Assim, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos, o aluno pode compreender o mundo e nele agir com autonomia.

Os grupos sanguíneos foram descobertos no início do século XX entre 1900 - 1901, pelo cientista austríaco Karl Landsteiner quando este comprovou que havia diferenças no sangue de diversos indivíduos. Utilizando-se de amostras de sangue de diversos indivíduos separou glóbulos vermelhos, as hemácias, e fez diferentes combinações entre plasma e hemácias, encontrando como resultado a presença de aglutinação dos glóbulos em algumas combinações. O experimento elucidou a morte de algumas pessoas logo depois de terem recebido transfusões de sangue.

A presença de antígenos na superfície das hemácias que podem ser de natureza bioquímica variada, podendo ser compostos por carboidratos, lipídeos, proteínas ou uma mistura desses compostos, determinam o grupo sanguíneo. Estes antígenos eritrócitos são independentes do Complexo principal de histocompatibilidade (HLA), o qual determina a compatibilidade humana e é importante nos transplantes. ‘‘Para melhor aproveitamento transfusional, evitar aloimunização HLA dos receptores e reduzir as reações transfusionais, é ideal que haja compatibilidade HLA entre doador e receptor (BRASIL, 2010)’’.

Cada indivíduo possui um conjunto diferente de antígenos eritrocitários, e devido ao elevado número é difícil encontrar dois indivíduos de mesma composição antigênica. Hoje conhecemos aproximadamente 29 sistemas antigênicos e alguns antígenos diferenciados que ainda não foram atribuídos a nenhum sistema específico. Por este motivo ocorre a presença de anticorpos específicos que resultam na aglutinação ou hemólise quando ocorre uma transfusão incompatível.

Diferentes sistemas antigênicos induzem a formação de anticorpos em intensidades diferentes, portanto alguns são mais comuns e outros mais raros. Os antígenos mais importantes são o sistema ABO e o Sistema Rh mais comumente relacionados às temidas reações transfusionais hemolíticas. A eritroblastose fetal ou Doença Hemolítica do Recém-nascido (DHRN) é causada por diferenças antigênicas relacionadas ao Sistema Rh, como o fator Rh<sup>+</sup> do pai e da criança e o Rh<sup>-</sup> da mãe.

Os grupos sanguíneos têm importância em diversas áreas tais como a Hemoterapia, para garantir o sucesso das transfusões determinando antes da transfusão a tipagem ABO e Rh do doador e do receptor. Na ginecologia/obstetrícia e neonatologia, diagnosticando a DHRN através do seu estudo, adotando-se medidas preventivas e curativas. Na Antropologia, estudando diversas raças e suas interações evolutivas, por meio da análise da distribuição populacional dos diversos antígenos, determinando sua predominância e fazendo comparações. Na Medicina legal determinando o tipo sanguíneo de um criminoso a partir de material colhido na cena do crime.

A antropologia dos grupos sanguíneos pode evidenciar também as grandes migrações e mixigenações ao longo do planeta.

Todas as populações humanas compartilham os mesmos tipos sanguíneos do sistema ABO (tipos A, B, AB e O), embora haja expressivas diferenças nas frequências de cada tipo específico. O padrão de distribuição de cada um dos alelos responsáveis por esses tipos sanguíneos é bastante complexo. Muito provavelmente, isto é reflexo de uma história evolutiva para a humanidade, na qual teriam ocorrido migrações de um continente a outro e conseqüentemente miscigenação, em maior ou menor grau,

de antigas populações nativas (JUNIOR; SASSON; CALDINI<sup>3</sup>, 2013, p.109 Apud FERREIRA 2016, p.21).

A hemácia humana de acordo com os autores como Griffiths (2009) e Abbas (2015) pode apresentar dois tipos de expressão na forma de proteína: o aglutinogênio A e o aglutinogênio B. De acordo com a presença ou não dessa proteína, o sangue é assim classificado como: Grupo A que possui somente o aglutinogênio A; Grupo B que possui somente o aglutinogênio B; Grupo AB que possui os aglutinogênios A e B e Grupo O que não possui aglutinogênios. Enquanto que no plasma sanguíneo podem existir duas proteínas, chamadas aglutininas: aglutinina anti-A e aglutinina anti-B.

Sendo assim uma pessoa que possui aglutinogênio A, não possuirá aglutinina anti-A, e se possui aglutinogênio B, não possuirá aglutinina anti-B. Caso contrário, poderão ocorrer reações que de aglutinação ou o agrupamento de hemácias, obstruindo vasos sanguíneos e comprometendo a circulação do sangue no organismo.

A reação de aglutinação como descreve Janeway (2002) depende da capacidade do anticorpo se ligar ao antígeno presente na superfície da hemácia alterando o estado físico do antígeno. Os anticorpos uma vez ligados levam estas hemácias a se agruparem de modo visível num fenômeno conhecido como aglutinação. Deste modo, as reações utilizadas para identificar os diferentes grupos sanguíneos (ABO e Rh) são denominadas de hemoaglutinação (do grego, haima, sangue). O procedimento é utilizado para identificar grupo sanguíneo ABO e grupo Rh.

Desta maneira as regras básicas de compatibilidade para transfusão e que estão presentes universalmente nos livros de ensino médio do país, considerando apenas o sistema ABO, são:

*Grupo sanguíneo AB:* O indivíduo tem antígenos A e B na superfície de suas hemácias e o soro deles não contém anticorpos anti-A ou anti-B. Portanto pode receber sangue de qualquer grupo, é um receptor universal, AB é preferível quando disponível, mas só pode doar sangue para outro com o tipo AB.

*Grupo sanguíneo A:* O indivíduo tem o antígeno A na superfície de suas hemácias e o soro contém anticorpos anti-B. Pode então receber sangue só de pessoas dos grupos A ou O e só pode doar sangue para indivíduos do tipo A ou AB.

<sup>3</sup> JUNIOR, CS; SASSON S; CALDINI N. **Biologia**. Editora Saraiva. 11ª edição 2013. Vol. 1, 2 e 3.

*Grupo sanguíneo B:* O indivíduo tem o antígeno B na superfície de suas hemácias e o anticorpo anti-A. Então o grupo B pode receber sangue só de indivíduos de grupos B ou O e pode doar sangue para indivíduos com o tipo B ou AB.

*Grupo sanguíneo O:* O indivíduo não possui antígenos nem A ou B na superfície de suas hemácias, portanto alguns autores consideram o grupo 0 (zero), no entanto o soro contém anticorpos anti-A e anti-B contra os antígenos A e B. Portanto, alguém do grupo O pode receber sangue só de alguém do grupo O, mas pode doar sangue para pessoas com qualquer grupo ABO (ou seja, A, B, O ou AB), sendo assim o doador universal.

A existência de uma substância denominada fator Rh no sangue é outro critério de classificação sanguínea. Quem possui essa substância no sangue é Rh positivo e quem não a possui é Rh negativo. O fator Rh tem esse nome por ter sido identificado pela primeira vez no sangue de um macaco Rhesus.

Os indivíduos Rh negativos (Rh<sup>-</sup>) não possuem aglutininas anti-Rh. Porém se receberem sangue Rh positivo (Rh<sup>+</sup>) produzem aglutininas anti-Rh. Como a produção dessas aglutininas ocorre de forma relativamente lenta, na primeira transfusão de sangue de um doador Rh<sup>+</sup> para um receptor Rh<sup>-</sup> não haverá problemas. Já em uma segunda transfusão haverá aglutinação das hemácias.

Por este motivo quando alguém precisar de uma transfusão emergencial de sangue e se não houver tempo hábil para testar o tipo de sangue, será o sangue O- o indicado para administração.

Em todos os casos uma transfusão entre grupo específico é preferível.

O conteúdo conceitualizado sobre os grupos sanguíneos na formação de licenciados em Ciências Biológicas é apresentado em diversas disciplinas. Assim como no ensino fundamental e médio na quais “tais informações acerca do sistema sanguíneo se apresenta muito dispersa dentre os conteúdos programáticos do Livro Didático (FERREIRA 2016, p. 9)”.

Em geral o assunto é abordado em um capítulo referente à genética, o que o descontextualiza da realidade histórica que o envolve, não permitindo que os alunos possam entender como e porque foi proposto o sistema de grupos sanguíneos ABO e quais questões vigentes na época essa proposta buscou responder. As lacunas históricas na apresentação do conteúdo e os erros conceituais detectados, a nosso ver, reforçam a ideia da ciência como verdade absoluta, em que o processo de produção do saber científico é idealizado e distorcido e impedem que os alunos compreendam o processo de construção de um conhecimento científico que passa por dificuldades e barreiras epistemológicas e metodológicas antes de ser aceito pela



comunidade científica (BATISTETE 2007<sup>4</sup>, Apud FERREIRA 2016, p.9).

Se observarmos os critérios desenvolvidos por Pschisky, Maestrelli e Ferrari (2002), também citados (não integralmente) por Ferreira 2016, para análise de conteúdo no livro didático podemos facilmente aplicá-los a uma análise do conteúdo quando direcionado aos alunos da graduação e neste caso específico aos futuros docentes.

Uma vez que, de acordo com Ferreira (2016), poucos livros de ensino médio trazem a história da descoberta do sistema ABO e quase sempre apresentam o quadro com a classificação de ABO e RH como notas de rodapé ou ao lado do texto. Acaba sendo relacionado a conteúdo extra ou como uma curiosidade. Os livros do ensino médio fazem referência ao tema frequentemente na genética. Assim como experimento de aglutinação na maioria dos casos não estão presentes nos livros didáticos, poucos são os cursos que a representam seja por meio de experimento em laboratório próprio ou visitas guiadas a hemocentros. Ou ainda o fato de o sistema Rh estar ou não introduzido no conteúdo de maneira satisfatória e a descrição do procedimento para a determinação do grupo sanguíneo a que um indivíduo pertence. Ou ainda a inexistente contextualização histórica que associada a estudos antropológicos poderiam ser de grande utilidade no estudo das populações.

Devido à complexidade de conhecimentos envolvendo os sistemas ABO e Rh acredita-se que haja uma dificuldade latente de aprendizagem dos estudantes durante o ensino básico (FERREIRA 2016, p.8). Apropriando-se desta constatação este estudo se volta a formação docente onde o aluno tem dificuldades para compreender os conteúdos dispersos na grade curricular. O futuro docente também encontra dificuldade em primeiro compreender o conteúdo por completo para trabalhá-lo posteriormente com alunos, e em segundo lugar tem ainda mais dificuldade em trabalhar tais conteúdos sob uma perspectiva de aplicação prática.

Os conteúdos sugeridos aos indivíduos participantes na produção de infográfico durante a atividade seguem os critérios apontados por Ferreira 2016, a partir do trabalho de Pschisky, Maestrelli e Ferrari (2002):

Quadro 1: Categorias de análise de sistemas sanguíneos nos livros didáticos.

<sup>4</sup> BATISTETI, CB; CALUZI, JJ; ARAUJO, ESN; LIMA, SG. O sistema de grupo sanguíneo Rh. In Filosofia e História da Biologia, v. 2, p. 85-101, 2007.

<b>Categorias de análise de sistemas sanguíneos nos livros didáticos</b>	
1	O Sistema de Grupos Sanguíneos ABO. Compreende a explicação dos grupos sanguíneos do Sistema ABO do ponto de vista genético.
2	O Sistema de Grupo Sanguíneo RH. Refere-se aos alelos que codificam a presença ou a ausência do fator Rh nas hemácias dos indivíduos.
3	Aspectos Genéticos da Doença Hemolítica do Recém-Nascido. Informações sobre o mecanismo de sensibilização. Os genótipos e os fenótipos das pessoas envolvidas nesta situação, ou seja, o pai, a mãe e o filho(a), que possivelmente apresentará a eritroblastose fetal.
4	Determinação dos Grupos Sanguíneos do Sistema ABO. Descrição do procedimento para a determinação do grupo sanguíneo a que um indivíduo pertence.
5	Compatibilidade e Incompatibilidade Sanguínea. Explicações sobre as possibilidades de realização de transfusões sanguíneas seguras envolvendo o fator Rh.
6	Aspectos Históricos do Sistema de Grupos Sanguíneos. Data e o pesquisador que descreveu o sistema de grupos sanguíneos ABO.
7	Herança Simultânea dos Genes dos Sistemas ABO e RH. Como são herdados os genes dos referidos sistemas nos indivíduos. São apresentados os cromossomos nos quais os genes dos sistemas ABO e RH estão localizados e discutidas possibilidades de segregação.
8	Grupos Sanguíneos e Estudos Antropológicos. Estudo das diferenças de tipos sanguíneos entre as diferentes populações.

Fonte: PSCHISKY; MAESTRELLI; FERRARI, (2002, Apud FERREIRA, 2016, p.14).

## 2.2 - Relato do teste

Como método de coleta esta pesquisa realizou uma oficina de produção de infográfico com alunos da licenciatura em Ciências biológicas da Universidade federal do Triângulo Mineiro. Tal evento ocorreu durante o período de 2/horas aulas duração e a adesão foi voluntária, com acesso por meio de divulgação eletrônica junto ao curso específico nas redes sociais e a instituição de modo geral.

A oficina foi ofertada pelo grupo de estudos relacionado à utilização de mídia digital para o ensino ligado ao programa de pós-graduação em Educação da UFTM, Mídia e Novas Cidadanias. A proposta do curso encontra-se no apêndice 1.

A análise dos infográficos obtidos durante a produção foi observada sob a luz dos conceitos de comunicação visual apontadas por Dondis (1991), para o qual seria impossível enumerar todas as técnicas disponíveis, ou, se o fizéssemos, dar-lhes definições consistentes. Podemos então atribuir-lhes um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à conceitos absolutistas.

Aproximadamente podemos traçar um comparativo com os recursos semióticos socialmente enquadrados e culturalmente dados para produzir significado, os mesmos que Kress (2010, p. 79) chamou de Mode/Modos, que envolvem a imagem, a escrita, o layout, a música, os gestos, a fala, a imagem em movimento, a trilha sonora e objetos em 3D usados na representação e na comunicação.

Esta proposta de mediação para o curso de formação para professores de Ciências Biológicas utiliza o desenvolvimento de critérios de estruturação na preparação de conteúdo digital no formato de infográficos. Com base no agrupamento proposto por César Coll (1986, p. 8-10) de “novos conteúdos” para o aprendizado eficiente, que são divididos em: conceito, procedimento e atitude. Assim como em discussões, simulações e troca de informação entre os participantes caracterizando a abordagem de análise de pesquisa participante.

Inicialmente, ocorreu à revisão bibliográfica de tema específico as ciências biológicas, incluindo as aspirações sobre o domínio deste conteúdo descrito nos parâmetros curriculares nacionais (PCN), que irão nortear a atuação do docente egresso e as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino de Biologia (DCN-BIO) que incide sobre a formação docente. A DCN-BIO Aborda de forma generalista o tema escolhido para a pesquisa dentre os conteúdos curriculares básicos.

Os conteúdos básicos deverão englobar conhecimentos biológicos e das áreas das ciências exatas, da terra e humanas, tendo a evolução como eixo integrador. Os seguintes conteúdos são considerados básicos: **BIOLOGIA CELULAR, MOLECULAR E EVOLUÇÃO**: Visão ampla da organização e interações biológicas, construída a partir do estudo da estrutura molecular e celular, função e mecanismos fisiológicos da regulação em modelos eucariontes, procariontes e de partículas virais, fundamentados pela informação bioquímica, biofísica, genética e imunológica (BRASIL, 2001, p.5).

Uma vez que a DCN-BIO destaca que através dos conteúdos específicos deverá também enfatizar a instrumentação para o ensino de Ciências no nível fundamental e para o ensino da Biologia, no nível médio serão os Parâmetros Curriculares nacionais apontar para a inserção do tema sistema sanguíneo a partir do 8º ano do ensino fundamental embora exista algumas variantes de alocação de conteúdo ligadas à introdução de conhecimentos sobre o sistema imune. Já o tema específico de Grupos Sanguíneos está presente em todos os livros didáticos de Biologia do ensino médio, e corresponde a um dos conteúdos mais importantes de genética clássica.

Em sendo este um tema que posteriormente deverá ser trabalhado pelo docente e como apontado anteriormente fragmentado de modo não muito eficiente no Ensino Médio, evidencia-se a necessidade de aprofundamento de seu domínio. Une-se então a necessidade de compreensão para o ensino com a necessidade de utilização dos dispositivos midiáticos tão abundantes e presentes na vida do aluno.

A produção final de cada aluno resultou da impregnação de suas próprias percepções da mídia e como o conteúdo é /ou deveria ser quando direcionado a divulgação. O produto final foi observado sob a ótica das técnicas da comunicação visual citadas anteriormente. Desconstruindo assim e fazendo pensar na valia dos mecanismos midiáticos por meio das ferramentas de visuais destacando a necessidade da aplicação do letramento midiático e informacional na prática docente por meio das seguintes perguntas norteadoras:

Quais conteúdos foram priorizados pelos alunos nas produções?

Quais conteúdos foram desprezados?

Que dados foram mais destacados na hierarquia visual?

Que elementos da comunicação visual foram usados para expressar ideias específicas?

Os materiais necessários ao experimento são bens existentes na instituição onde a prática se dará, tais como computadores e salas de computação assim como conexões com a rede de internet. Não havendo, portanto, patrocínio financeiro por parte de qualquer agência.

O método de coleta de dados foi realizado por meio da produção de conteúdo no formato de infográficos. Este que, segundo Rocha (2013, p. 13), nos últimos anos passou por um avanço na aplicação e uso nos meios de comunicação, tanto impressos como eletrônicos e digitais, em revistas, jornais, internet, tv, destacando a importância deste recurso como objeto de comunicação. Isso influenciou a comunicação e a informação, ao contemplar que os produtos comunicacionais criados atinjam o público alvo com maior precisão e eficácia.

Os registros para análise qualitativa foram realizados, portanto por meio de gravação de áudio e anotações da pesquisadora. Assim como armazenamento da produção final do infográfico de cada participante.

Para a prática, os participantes escolheram entre duas plataformas online e gratuitas de produção de infográfico: 1. A plataforma Canva onde é possível criar, compartilhar e imprimir cartões de visita, logotipos e infográficos com a criação de uma conta; 2. a plataforma Piktochart cuja diferença além de botões e dispositivos na organização de conteúdo se dá pelo fato de que esta ferramenta não estar disponível no idioma português.

Esta proposta de produção de conteúdo digital para os cursos de formação para professores de Ciências biológicas utilizou o desenvolvimento de critérios de estruturação na preparação de conteúdo digital no formato de infográficos. Com base no agrupamento proposto por César Coll (1986, p. 8-10) de “novos conteúdos” para o aprendizado eficiente, que são divididos em: conceito, procedimento e atitude. Assim como em discussões, simulações e troca de informação entre os participantes caracterizando a abordagem de análise de pesquisa participante de natureza aplicada.

Os critérios utilizados para a classificação dos infográficos foram os arranjos dos componentes visuais e a utilização do tema. Assim como a capacidade de integrar ao modelo de infográfico um conteúdo de Biologia não apenas como campanha publicitária e sim como objeto de aprendizagem.

Apresentando assim uma análise do *design de significados*, passível de observação, pois de acordo com Eco (2014, p. 6), o processo de significação só se verifica quando existe um código e um código é um sistema de significação que une entidades presentes e entidades ausentes. Sempre que, com base em regras subjacentes, algo materialmente presente à percepção do destinatário está para qualquer outra coisa, verifica-se a significação. O autor deixa claro, no entanto que o ato perceptivo do destinatário e seu comportamento interpretativo não são condições necessárias da relação de significação: basta que o código estabeleça uma correspondência entre o que está para e seu correlato, correspondência válida

para todo destinatário possível, ainda que não exista ou não possa existir nunca um destinatário.

Kress (2010) desenvolveu uma metodologia de análise de imagens conhecida como a Gramática do Design Visual, bastante eficiente e que vem servindo de suporte para o desenvolvimento de metodologias de análise multimodais. No entanto o significado do conteúdo apresentado no formato de imagem está condicionado a diversas variantes que culminam no *design* de significados aqui proposto como metodologia de análise.

### **3. RESULTADOS E ANÁLISES**

A oficina transcorreu de forma tranquila, infelizmente pode se apontar até mesmo certa apatia nos participantes que uma vez exposta e determinada tarefa se colocaram em prontidão para sua realização de forma silenciosa e sem muitas interrogações.

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas tem como foco principal a formação inicial de professores de Ciências e Biologia para atuarem na educação básica, com competência para o ensino de disciplinas e formação de professor-investigador capaz de perceber as diferentes dimensões da Biologia na sociedade. Os participantes da oficina têm entre 18 e 24 anos, com a divergência de apenas dois alunos acima desta faixa etária. Alocados a partir do sétimo período na grade curricular vigente já concluíram ou estão matriculados nas disciplinas de interesse a esta análise. Tais como uso tecnologias na educação, Genética, Imunobiologia e Fisiologia.

Dentro da proposta de produção de conteúdo digital com base em design gráfico os participantes demonstraram desenvoltura embora com alguma dificuldade de acesso as plataformas selecionadas para a realização da tarefa. Apenas cinco alunos optaram pelo site Picktochart, uma vez que a grande maioria identificou como simples e de mais fácil compreensão para utilização a plataforma Canva. Ainda dentre os alunos um apontou o uso anterior da plataforma Canva em seus trabalhos com fotografia.

Da interação dos 37 alunos participantes da oficina resultaram 24 produções. As produções estão caracterizadas especialmente pela utilização da hierarquia visual em sua formulação com uma grande predominância da organização de informação pela hierarquia descendente (representada pelo modelo panfleto de formato retângulo com a informação destinada a ser lida de cima para baixo e da esquerda para a direita). Garone (2013, p.96) aponta que representar visualmente abrange filtrar as informações, estabelecer hierarquia, discernir padrões e representá-los de forma a permitir ao usuário construir conhecimento significativo.

O tema proposto, grupo sanguíneo, poderia ser abordado por diversos aspectos uma vez que o tema é bastante extenso e se dilui em diversas disciplinas anteriores ao sétimo período onde se encontram os alunos deste experimento. Alguns alunos imediatamente se direcionaram a campanhas de doação de sangue, um dos participantes concluiu a tarefa em apenas 10 minutos após o início da atividade, embora durante a explanação inicial tenha esclarecido que a proposta era de era organizar conteúdo curricular em um infográfico, de modo que pudesse ser usado como recurso didático.

Dentro do burburinho inicial da produção em grupo, acontecimento natural entre estudantes, um fato merece ser destacado. Um dos participantes mostrou-se bastante ansioso, pois não conseguia fazer uma opção por uma abordagem ou um recorte do tema proposto. Embora segundo ele já tivesse escolhido a imagem que gostaria de utilizar não sabia em suas próprias palavras “sobre o que queria falar”. O fato aqui merece destaque, pois evidencia a dificuldade de escolha diante de tanto conteúdo e também o fato de esta escolha necessitar de conhecimento prévio.

Os participantes da oficina possuem em algum nível conhecimentos sobre o tema de trabalho uma vez que já cursaram disciplinas onde eles estão inseridos. Tais como Biologia Celular, fisiologia, imunologia e genética, no entanto podemos observar como Gadotti (1995, p.43-44) que a dúvida reorienta o olhar do educador frequentemente abarcado pela relação pedagógica, onde ele encontra o pretexto para fazer abstração da vida própria. Ou seja, escolhendo o que será ensinado o docente, assim como os sujeitos desta atividade, se coloca no lugar daquele para quem está sendo produzido aquele conteúdo.

A tarefa da infografia solicitou essa escolha, porém de uma perspectiva diferente: ao invés dos modos tradicionais de comunicação, aqueles futuros professores tiveram de organizar o conteúdo que queriam ensinar usando exclusivamente a comunicação visual e mobilizando um código bem específico: o infográfico. Essa tarefa trouxe então à tona as escolhas feitas por eles, bem como revelou habilidades (ou falta delas) para lidar com a linguagem visual, tão presente no dia-a-dia de todos nós, mas tão difícil de ser controlada por nossa vontade, quando nos tornamos autores.

### 3.1 - Conteúdos priorizados pelos alunos nas produções

Os conteúdos abordados na produção resultante da oficina podem ser divididos da seguinte maneira de acordo com o quadro 2:

Quadro 2: Conteúdos abordados do sistema sanguíneo.

Infográficos	
1	Patologia cardíaca
2	Transfusão/Imunologia
3	Transfusão/Imunologia



4	Transfusão/Imunologia
5	Transfusão
6	Imunologia/Fisiologia
7	Patologia cardíaca
8	Transfusão
9	Transfusão
10	Patologia do sistema circulatório.
11	Curiosidades
12	Anatomia associada
13	Transfusão/Imunologia
14	Imunologia
15	Imunologia
16	Fisiologia
17	Anatomia associada/Fisiologia
18	Transfusão/Imunologia
19	Fisiologia/Imunologia
20	Transfusão
21	Genética/Imunologia
22	Fisiologia/Imunologia
23	Fisiologia/Imunologia
24	Patologia/Imunologia

Fonte: autora (2018).

Os conteúdos recorrentes apontados na produção dos participantes foram, portanto, direcionados a Imunologia, Fisiologia e Transfusão uma vez que o aspecto transfusional pode englobar diversos conteúdos das disciplinas presentes no curso de ciências biológicas. Os conteúdos priorizados pelos alunos nas produções foram relacionados a transfusão sanguínea e as reações imunológicas ocasionadas. A fisiologia do sistema também foi abordada por meio dos componentes e suas funções. Tais conteúdos são muito próximos dentro das disciplinas. O que corrobora com o conceito de interdisciplinaridade descrito por Bovo (2005, p. 2), apontando para a construção de uma escola participativa, que deriva da formação do sujeito social, em articulara saber, conhecimento e vivência.

A desvinculação da doação de sangue, na tabela apontada como transfusão, de maneira nenhuma aponta que este seja tenha menor importância, o que se deseja discutir aqui é a recorrência do tema por sua associação aos aspectos da Imunologia e da fisiologia sanguínea. Assim como o fato de que a campanha estimula a doação de sangue e obviamente presta um serviço à sociedade. No entanto ela não oferece mecanismos para o ensino dos grupos sanguíneos como um todo. Uma vez que o quadro de compatibilidade sobre o tipo sanguíneo,

por exemplo, imprime a falsa impressão de que tudo se resume a isto enquanto que existem diversos mecanismos que permeiam os sistemas.

Alguns infográficos repetiram o discurso de cartazes de publicidade de interesse público sobre doação de sangue e não necessariamente mobilizaram a codificação da infografia para organizar informação sobre o tema. Zwirtes (2015, p.152), aponta que as organizações institucionais, públicas ou privadas, buscam promover ações que visam influenciar o comportamento do público, por meio da divulgação de campanhas nas áreas de Saúde, Educação, Esporte, Cidadania ou Cultura. Fazem isso para informar e promover atitudes ou ações públicas, decorrentes da divulgação e da participação em projetos ou eventos sociais assistenciais, educativos ou culturais, entre outros.

A recorrência das campanhas publicitárias impressas e digitais em torno da doação de sangue pode ter estabelecido um padrão nas construções dos infográficos por seu significado social e desta forma promoveu a predominância de correlações do tema aos mecanismos transfusionais. Enquanto que a ocorrência de abordagens que remetem a patologias aponta para a dificuldade de abordagem de temas de nível celular e molecular uma vez que é necessário um nível de abstração que necessita de construção para a observação de estruturas não visíveis a olho nu como células e moléculas.

### 3.2 - Conteúdos não abordados

Voltemo-nos agora aos itens propostos para a atividade citados no quadro 1 da página 39 para apontar a diversificação de abordagens escolhidas pelos participantes da oficina. Vários alunos trabalharam o grupo ABO do ponto de vista Imunológico, por meio do apontamento das compatibilidades sanguíneas apontando qual tipo sanguíneo pode doar para qual outro tipo ou se apenas para o mesmo tipo. Todos estes que trataram da compatibilidade sanguínea utilizaram-se de esquemas geralmente do tipo grade ou quadro para indicar qual tipo sanguíneo pode ser doado a outro. Embora estes itens não caracterizem um infográfico apontam a construção de componentes midiáticos familiares aos participantes, tais como informes publicitários.

Isto nos traz a discussão proposta por Ferreira (2016) a respeito da análise de livros didáticos sobre o tema que revelou pouca inserção/introdução do tema e onde este se

apresentou reduzido a tabelas carreadoras de aprendizado tecnicista e repetitivo, a descrédito da aprendizagem interativa e visionária da inserção do conhecimento para a prática.

Ainda de acordo com o quadro 1 da página 39 foram deixadas de lado questões como a herança genética dos grupos sanguíneos, os aspectos genéticos da doença Hemolítica do Recém-Nascido. O último bastante recorrente dentro do ensino médio, o que torna sua abordagem de extrema importância para o futuro profissional das Ciências Biológicas. Não houve ainda nenhuma menção a como é possível determinar o grupo sanguíneo a que um indivíduo pertence e nem mesmo a Herança Simultânea dos Genes dos Sistemas ABO e RH. Uma vez que os genes dos referidos sistemas são herdados poderiam ser apresentados os cromossomos nos quais os genes dos sistemas ABO e RH estão localizados e discutidas possibilidades de segregação.

### 3.3 - Dados destacados na hierarquia visual

Dentro da produção podemos identificar a diversificação na criação do produto trabalhado para o conteúdo digital. Embora a proposta tenha sido de criação de infográfico e este ter como critérios a concomitância de imagens, desenhos e demais elementos visuais gráficos. E este normalmente acompanha um texto, funcionando como um resumo didático e simples do conteúdo escrito. Para Silveira (2010, p.58):

O infográfico funde o verbal ao visual. Não se trata mais de usar o texto para ajudar a decifrar a imagem, como uma legenda. Tampouco de trata de uma ilustração figurativa, feita com o propósito de adornar a página de um manuscrito, ou uma substituição do texto com propósito de transmitir os conhecimentos bíblicos à população iletrada. No infográfico, a forma é utilizada para reproduzir relações entre as ideias e para ajudar a construir narrativas (SILVEIRA, 2010, p. 58).

Pois, de acordo com Caixeta (2005, p. 1 Apud Módolo, 2007, p.5) o infográfico é uma forma de representar informações técnicas como números, mecanismos e/ou estatísticas, que devem ser, sobretudo atrativos e transmitidos ao leitor em pouco tempo e espaço. Normalmente utilizado em cadernos de Saúde ou Ciência e Tecnologia, em que dados técnicos estão mais presentes, o infográfico vem atender a uma nova geração de leitores, que é predominantemente visual e quer entender tudo de forma prática e rápida. Podemos ponderar que os jornais, influenciados pela internet, usam cada vez mais os recursos visuais da infografia.

Grande parte dos participantes acabou por desenvolver, entretanto, outros modelos que não o solicitado para esta produção tais como anúncios de utilidade pública que anunciaram o assunto, com o objetivo de convencer ou influenciar a opinião do seu receptor, talvez por sua associação a capacidade de promover a ligação de pessoas em prol de uma causa ou campanha e, assim, proporcionar uma situação de familiaridade para o participante quando abordado a transfusão sanguínea por exemplo. Para Gonzalez (2010, p.07), a propaganda pode ser definida como ações de atividades ideológicas que tendem a influenciar o homem, com objetivo político, cívico ou religioso. É o ato de propagar ideias, princípios e teorias sem o fator comercial.

Após estas considerações podemos apontar como infográficos os itens que se utilizaram da união de imagens, elementos gráficos e pequenos textos para transmitir sua ideia principal. Não era esperado que os alunos promovessem uma produção livre de erros e equívocos, uma vez que seu contato com a configuração técnica de um infográfico foi realizado ainda durante a oficina na explanação inicial por meio de uma apresentação bastante reduzida. Ainda por este mesmo motivo a intensão era captar este primeiro contado do futuro profissional da área de educação frente ao desenvolvimento de uma produção on line para o meio digital. Desta maneira e pelos critérios que enunciam um infográfico podemos apontar os que se enquadram por suas características no quadro 3.

Quadro 3- Classificação de criação midiática

Infográficos	
Figura 1	Meme
Figura 2	Anúncio de utilidade pública
Figura 3	Anúncio de utilidade pública
Figura 4	Anúncio de utilidade pública
Figura 5	Anúncio de utilidade pública
Figura 6	Infográfico
Figura 7	Anúncio de utilidade pública
Figura 8	Infográfico
Figura 9	Infográfico
Figura 10	Anúncio de utilidade pública
Figura 11	Informe publicitário
Figura 12	Anúncio de utilidade pública
Figura 13	Anúncio de utilidade pública
Figura 14	Anúncio de utilidade pública
Figura 15	Infográfico

Figura 16	Infográfico
Figura 17	Infográfico
Figura 18	Infográfico
Figura 19	Anúncio de utilidade pública
Figura 20	Anúncio de utilidade pública
Figura 21	Anúncio de utilidade pública
Figura 22	Anúncio de utilidade pública
Figura 23	Anúncio de utilidade pública
Figura 24	Infográfico
Figura 25	Anúncio de utilidade pública


Fonte: autora (2018).

Dentre os infográficos citados nas imagens correspondentes anteriormente podemos encontrar tanto os elementos da comunicação visual quanto os elementos necessários para a classificação do infográfico como podemos observar nas imagens a seguir.

Figuras 6 e 7 – Infográficos produzidos por participantes na oficina.


## Sistema Sanguíneo


O que compõe o nosso sangue ?



O sangue é uma mistura de várias células em um líquido chamado plasma


O plasma é composto por 90% de água e é onde circulam proteínas, açúcares e outros nutrientes a serem distribuídos pelo corpo






As plaquetas são responsáveis pela coagulação do sangue

Os glóbulos brancos estão ligados a defesa do organismo





Já os glóbulos vermelhos transportam o oxigênio dos pulmões para as células e elimina o gás carbônico

## Como funciona a doação entre grupos sanguíneos?

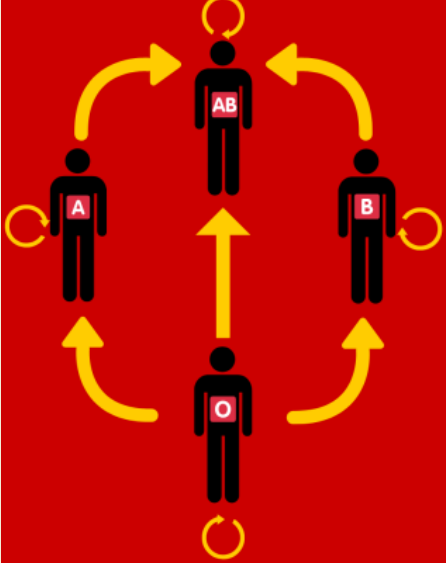
Sistema ABO é formado pelos grupos sanguíneos


A

B

O

AB





**Doe Sangue!**

As duas figuras anteriores foram elencadas como infográficos pois transmitem informações através do uso de imagens, desenhos e demais elementos visuais gráficos sob o acompanhamento de textos reduzidos e funcionam como um resumo didático e simples. As suas mensagens são personalizadas visualmente de acordo com o tipo de público alvo a ser abordado e sua apresentação gráfica colabora para sua interpretação por meio da organização que facilita a compreensão das informações neles contida.

É de fácil percepção o objetivo de enaltecer a campanha de doação em um dos infográficos assim como é possível compreender o conceito de composição proposto no outro, pois ainda que direcionado ao público geral a organização das ideias visuais poderá ser percebida e apreendida.

No entanto ao observarmos as Figuras 4 e 13 não podemos classificá-las como infográficos pois existe o predomínio textual sobre os demais elementos, e até mesmo a inexistência, dos caracteres que lhe dariam forma. Embora a figura 4 apresente imagens variadas como plano de fundo estas imagens não interagem com o texto de modo a complementá-lo sendo assim elementos apenas de ilustração do mesmo modo que na figura 13 as linhas curvas inseridas nas laterais do texto são meros elementos decorativos. O que os caracteriza como anúncios de utilidade pública.

Se observar com um pouco mais de critérios a figura 4 podemos refutar a ideia de harmonia ocasionada pela contraposição de cores em caixas separadas. Pois estas mesmas cores mescladas aos desenhos de fundo e o extenso texto em letras brancas cria uma confusão de elementos que dificulta a leitura e compreensão do conteúdo e a identificação das palavras.

Figuras 8 e 9 – Infográficos produzidos por participantes na oficina.

**Sistema sanguíneo**

No sistema ABO, há dois tipos de antígenos (substâncias que desencadeiam uma resposta imunológica no nosso corpo), o A e o B.

- **Sistema ABO**

Indivíduos possuem diferentes hemácias, que são:

- A → apresentam apenas antígeno A;
- B → apresentam apenas antígeno B;
- AB → apresentam antígenos A e B;
- O → não apresentam nenhum dos dois antígenos.

Os grupos sanguíneos do sistema Rh de humanos foram descobertos, em 1940, por Landsteiner e Wiener a partir do sangue de macaco do gênero Rhesus (Vieira, 2013).

**Sistema Rh**

No sistema Rh também há dois tipos de grupos sanguíneos, o grupo sanguíneo Rh+ possui o antígeno Rh, e o grupo sanguíneo Rh- não possui o antígeno Rh.

**GRUPOS SANGUÍNEOS**

**A IMPORTÂNCIA DE SABER SOBRE O SEU TIPO SANGUÍNEO**

Saber sobre o tipo sanguíneo é muito importante principalmente quando se precisa de uma transfusão de sangue.

Os grupos sanguíneos são: A, B, AB e O. São subdivididos em + (positivo) e - (negativo).

Grupo sanguíneo	Podem doar sangue para	Podem receber de
O	O, A, B, AB	O
A	A, AB	A, O
B	B, AB	B, O
AB	AB	AB, A, B, O

Fator Rh	Podem doar para:	Podem receber de:
(+)	(+)	(+), (-)
(-)	(+), (-)	(-)

**PARA SABER A SUA TIPAGEM SANGUÍNEA É SO IR A UM HEMOCENTRO MAIS PRÓXIMO**

O MEU É B+

Os elementos da comunicação visual transmitem uma mensagem através da imagem e de acordo com Dondis (1997) sempre que alguma coisa é projetada e feita, esboçada e pintada, desenhada, rabiscada, construída, esculpida ou gesticulada, a substância visual é composta a partir de uma lista básica de elementos. São estes elementos técnicas que destacaremos em seguida nas figuras produzidas na oficina.

### 3.4 - Elementos da comunicação visual

No estabelecimento do diálogo entre os fundamentos dos componentes visuais e a alfabetização midiática podemos observar na produção como um todo a utilização dos elementos básicos indicados por Dondis (1997). Por vezes podemos observar até mesmo a utilização conjunta destes elementos como linhas e pontos. Na figura 15, do anexo podemos observar, por exemplo, a utilização de linha e ponto determinando o percurso da leitura como um fio condutor com estações para parada. Uma vez que a capacidade de uma série de pontos tem de conduzir o olhar é intensificada pela maior proximidade dos pontos, quanto maior sua distância mais difícil seria estabelecer rapidamente uma ligação.

O elemento Linha resolve este por menor como se está própria fosse a união de diversos pontos ou ainda os próprios pontos em movimento contribuindo para o processo visual. “ Apesar de sua flexibilidade e liberdade a linha não é vaga; é decisiva, tem propósito e direção, vai para algum lugar, faz algo de definitivo (DONDIS, 1997, p. 53)”. Proporcionando assim um conjunto de construção do infográfico, uma vez que para Módolo, (2007, p.6) a principal característica do infográfico é a conectividade e a interatividade entre texto e imagem, considerando-se a clareza no tratamento da informação.

A imagem deixa de ter somente o papel de ilustrar o texto escrito, pelo contrário, apresenta-se como a própria informação, protagonizando, juntamente com o verbal, o processo de comunicação. Se por um lado, temos que a informação seria apreendida pelo leitor mais rapidamente por meio da linguagem visual, por outro lado, para que o infográfico seja eficaz no seu propósito de comunicação, ele depende também de um texto enxuto, objetivo, claro, subdividido em itens e com linguagem direta (MÓDOLO, 2007 p. 6).

Uma linha também pode ser visualizada como um objeto visual independentes, ou seja, a própria linha é uma imagem neste caso forma o caminho a ser percorrido. E mais ainda



com um pouco de abstração por parte do leitor poderia se parecer a um encanamento e suas várias junções.

Quando falamos em abstração neste contexto podemos associá-la ao letramento midiático informacional, pois este está condicionado ao conhecimento e vivência prévia tanto daquele que codifica quanto daquele que decodificar a mensagem contida no infográfico.

Esta abordagem implica a aprendizagem pela prática, que é um importante aspecto da assimilação de conhecimentos no século XXI. Os estudantes devem ser levados a explorar a aprendizagem em um nível mais profundo e significativo. A produção de conteúdos sobre mídia e TICs oferece aos estudantes a oportunidade de realizarem uma imersão na aprendizagem por meio da exploração e da ação. Com a produção de textos de mídia (por exemplo, arquivos de áudio, vídeo ou impressos), os estudantes têm condições de explorar sua criatividade e de expressa-se com suas próprias vozes, ideias e perspectivas (WILSON, 2013, p. 38).

Para Dondis (1997, p.54), a linha descreve uma forma, ou seja, ela articula complexidade da forma. Durante a produção os participantes optaram de maneira geral pelo formato do quadrado quando não utilizadas com linhas delimitadoras foram inseridas cores diferentes para promover o efeito de caixas de informação. A utilização deste molde pode nos remeter a criação de conteúdo educacional tradicionalista, porem durante a interação com os participantes os mesmos deixaram claro que esta opção se deu pela facilidade de compreensão. Os mesmos consideraram que outros formatos geométricos poderiam causar confusão e dificultar o entendimento da mensagem que pretendiam divulgar.

As caixas quadradas utilizadas para a organização da informação facilitaram a organização da direção, na qual era esperado, que a informação fosse lida. Sempre de cima para baixo seguindo o molde da escrita manuscrita da esquerda para a direita do quadro. Sobre a referência horizontal-vertical vale ressaltar:

Constitui a referência primaria do homem, em termos de bem-estar e maneabilidade. Seu significado mais básico tem a ver não apenas com a relação entre o organismo humano e o meio ambiente, mas também com a estabilidade em todas as questões visuais. A necessidade de equilíbrio não é uma necessidade exclusiva do homem; dele também necessitam todas as coisas construídas e desenhadas (DONDIS, 1997, p.56).

No mundo dimensional em que vivemos de acordo com Dondis (1997, p.58), o tom é um dos melhores instrumentos de que dispõe o visualizador para indicar e expressar esta dimensão. A perspectiva é o método para a criação de muitos efeitos visuais especiais de nosso ambiente natural, e para a representação do modo tridimensional que vemos em uma

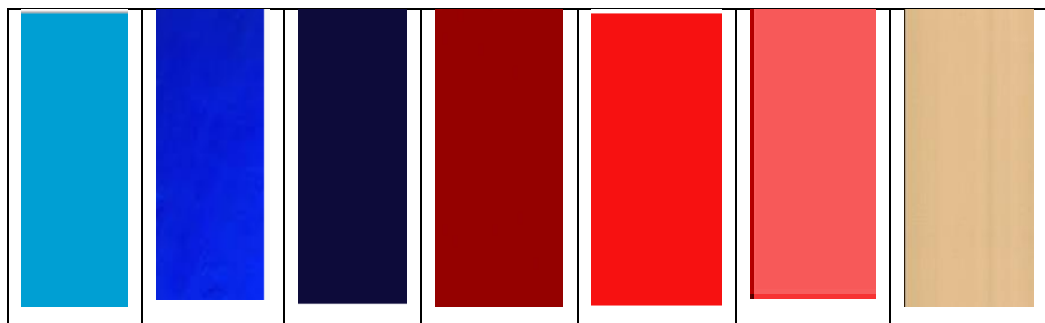
forma gráfica bidimensional. A utilização em grande escala dos participantes desta pesquisa de caixas de texto na cor branca ou tons pastel colabora com este conceito onde o efeito de borda imprime um tom de maior ou menor importância no item observado.

De acordo com Dondis (1997, p.58), enquanto que o tom está associado a questões de sobrevivência, sendo essencial para o organismo humano, a cor tem maiores afinidades com as emoções.

É possível pensar na cor como o glacê estético do bolo, saboroso e útil em muitos aspectos, mas não absolutamente necessário para a criação de mensagens visuais. Esta seria uma visão muito superficial da questão. A cor está, de fato, impregnada de informação, e é uma das mais penetrantes experiências visuais que temos todos em comum. Constitui, portanto, uma fonte de valor inestimável para os comunicadores visuais (DONDIS, 1997, p. 58).

Para o efeito do contraste o elemento cor se destaca na produção basta observarmos a paleta resultante do perfilhamento dos infográficos produzidos, quadro 3, para que esta percepção prevaleça.

Quadro 4: Cores empregadas na produção de infográficos.



Fonte: autora (2019).

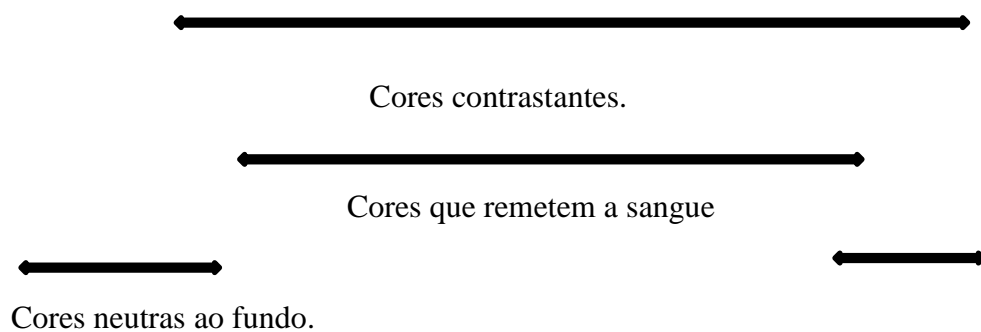


Figura 10: Esquema comparativo da classificação das cores utilizadas.

Considerando as cores exemplificadas no esquema anterior podemos supor uma diversidade de cores quando, no entanto, existe uma predominância da cor vermelha. Tal fato encontra explicação no tema proposto e também nas concepções de Dondis (1997, p 58- 59), pois significa algo mesmo quando não tem nenhuma ligação com o ambiente. Pois o vermelho que associamos a raiva passou também para a “bandeira” (ou capa) vermelha que se agita diante do touro. Pois o vermelho pode significar perigo, amor, calor e vida, e talvez mais uma centena de coisas.

Cada uma das cores também tem inúmeros significados associativos e simbólicos. Assim, a cor oferece um vocabulário enorme e de grande utilidade para o alfabetismo visual. A variedade de significados possíveis vem expressa neste fragmento do poema “The people, Yes”, de Carl Sandburg:

Sendo vermelho o sangue de todos os homens de todas as nações  
a Internacional Comunista fez vermelho seu estandarte.  
O papa Inocêncio IV deu aos cardeais seus primeiros capelos  
Vermelhos dizendo que o sangue de um cardeal pertencia a santa madre igreja.  
O vermelho cor de sangue, é um símbolo (DONDIS, 1997, p. 58-59).

Para Quattrer (2013, p 324) a cor é uma valiosa ferramenta para a comunicação visual, por seu potencial em contribuir na organização e hierarquização dos dados. E, como já demonstrado em pesquisas anteriores, a cor pode atribuir, ou a ela podem ser atribuídos, sentidos e valores de acordo com o contexto em que é aplicada ou com o acorde cromático em que está inserida.

Analisando as habilidades básicas de alfabetização visual dentro da proposta de ensino aprendizagem baseada na produção de conteúdo de acordo com Módolo (2007, p. 8) faz-se necessária para o desenvolvimento de um infográfico a utilização de elementos gráficos, principalmente cores, de acordo com o repertório comum ao público-alvo, evitando, assim, mal-entendidos na transmissão da informação.

Para Harry Pross, os meios mais eficientes de comunicação de massa utilizam a emoção e não a racionalidade para tornar uma informação verdadeira perante o leitor. Desta forma, nos processos de comunicação, a mídia se apoia na sensação de conforto que o homem tem quando lhe apresenta uma informação que não lhe causa estranhamento. Então, basear os textos culturais nas experiências pré-predicativas, que são incorporadas pelo ser humano na primeira infância, faz os textos midiáticos serem compreendidos mais facilmente pelo consumidor dessa mídia. Sendo assim, o infográfico irá utilizar as cores e outros elementos básicos com base no repertório do senso comum, por exemplo, usando o preto e vermelho em matérias que fazem referência à guerra (MÓDOLO 2007 p. 8).

A cor vermelha, o formato retangular de folheto e outros detalhes remetem ao componente sanguíneo, no entanto apesar de divertida esta atividade/oficina serve ao propósito do desenvolvimento do pensamento crítico dentro da produção. Pensar quem e para está destinado aquele conteúdo é um exercício bastante eficiente na área docente.

Embora a atividade tenha deixado as margens em aberto para a escolha do público e do assunto específico após sua conclusão tornou se obvio o direcionamento de alguns trabalhos aos conteúdos da disciplina de Imunologia assim como para a Fisiologia.

Ocorreu ainda dentre as produções algo que não trata dos sistemas sanguíneos diretamente e sim das estruturas por onde este circula no organismo. Demonstração de tentativa de organização de ideias. Começando pela estrutura de maior tamanho para uma menor, assim como ocorre no ensino fundamental.

Outra ocorrência dentre a produção merece destaque, a imagem 10, do anexo, na indecisão perante a escolha de um tema um participante optou por remeter a área médica e apenas lembrar o tema central na cor vermelha de sua imagem. Uma vez que o tema é de ordem molecular de difícil compreensão esta estratégia não o coloca dentro da produção solicitada. Embora a sua mensagem seja bastante clara e sua produção não se caracteriza como um infográfico.

Técnica específica de polaridade podem ser observadas nas figuras a seguir:

Figuras 11 e 12 – Infográficos produzidos por participantes na oficina.

**SAIBA COMO É POSSÍVEL SER UM DOADOR DE MEDULA ÓSSEA**

**1º PASSO**  
 PROCURE UM HEMOCENTRO MAIS PRÓXIMO E FAÇA SEU CADASTRO.  
 \*SERÁ COLETADO 5 ML DO SEU SANGUE PARA TESTE DE COMPATIBILIDADE.

**2º PASSO**  
 O RESULTADO É COMPARADO COM DE PACIENTES QUE PRECISAM DE DOAÇÃO. EM CASOS DE COMPATIBILIDADE O DOADOR É CHAMADO

**3º PASSO**  
 O DOADOR É SUBMETIDO A UMA ANESTESIA LOCAL OU REGIONAL NA ÁREA LOMBAR E PERMANECE INTERNADO POR 24 HORAS.

**4º PASSO**  
 O PROCEDIMENTO DURA EM MÉDIA 1 HORA E MEIA, OS MÉDICOS RETIRAM PARTE DA MEDULA DO INTERIOR DOS OSSOS DA BACIA, APÓS UMA SEMANA O DOADOR PODE RETORNAR SUAS ATIVIDADES.

DOE SANGUE

MEU CORAÇÃO ESTÁ EM SUAS MÃOS

Polaridades observadas:

Neutralidade / Ênfase

Equilíbrio / Instabilidade

Fragmentação / Unidade

Note que na figura a esquerda cada caixa de texto acompanhada de uma esfera que se posiciona hora de um lado hora de outro sem dar grande destaque a uma ou outra informação. Muito pouco da neutralidade é perturbada pela técnica da ênfase, na figura 11, na qual que se realça apenas uma coisa contra um fundo uniforme.

As duas figuras representam também o equilíbrio e a instabilidade quando em uma delas os vários formatos de texto e elementos gráficos forma uma curva sinuosa no centro da imagem enquanto que a centralização dos itens na figura 11 remete ao equilíbrio. Assim como as características de Unidade e fragmentação podem ser observadas quando comparadas uma figura com a outra.

A manutenção da diversidade de abordagens de conteúdo dentro da amostra reduzida a classificação de infográfico aponta que a produção solicitada pode ter sofrido a influência do letramento midiático de cada um, pois uma vez que os conhecimentos disciplinares são os mesmos, porque alguns alcançaram a produção de infográfico enquanto que outros foram enlaçados pela velha e boa propaganda?

Gonzalez (2009, p. 09), pode nos ajudar a compreender este fenômeno quando aponta que os meios de comunicação são ferramentas e instrumentos utilizados para a transmissão e recepção de informações (como por exemplo, as mensagens publicitárias). É o jornal, a revista, a televisão, o rádio, a internet, o telefone, entre outros. Seguindo esta sua linha de raciocínio podemos nos perguntar quantas vezes vimos um infográfico na TV aberta por exemplo. E se esta cultura da prevalência da propaganda não seria a responsável pela habilidade dos nossos participantes em desenvolver algo mais próximo a ela não estaria condicionado a sua abundância em relação a outros mecanismos de divulgação.

Na atualidade, com o aparecimento das mídias digitais, as informações visuais continuam sofrendo alterações como anteriormente já sofreram, de maneira que estas têm se tornado cada vez mais líquidas, ou seja, sem um formato constante (sólido), mas sim um formato que se adapta e muda rapidamente. Os anúncios publicitários que circulam pela internet “não se atêm muito a qualquer forma e estão constantemente prontos (e propensos) a mudá-la; assim, para eles, o que conta é o tempo, mais do que o espaço que lhes toca ocupar; espaço que, afinal, preenchem apenas ‘por um momento (VIOLA, 2017, p.03).

A filtragem de informações deve ser estratégica. Antes de considerar um conteúdo como viável de ser usado para construção de mídia digital amplo conhecimento e pesquisa necessita ser obtidos. Essas aplicações contribuem para melhorar a capacidade de professores e alunos de encontrar e associar informações, trabalhar em grupo e comunicar cada vez mais, de forma adequada. A busca pela melhora da educação está diretamente ligada a inclusão da tecnologia aos meios tradicionais de ensino. É necessário conhecer melhor as formas que possibilitam esses avanços.

Desconstruindo assim e fazendo pensar na valia dos mecanismos midiáticos por meio das ferramentas visuais e destacando a necessidade da aplicação do letramento midiático e informacional na prática docente. Uma vez que um dos problemas envolvido da construção midiática de conteúdo apontada neste estudo é o desconhecimento dos mecanismos envolvidos na construção desta produção por parte dos futuros profissionais.

### 3.5 - Questões da pesquisa

O objetivo geral de desenvolver e testar uma proposta que integre a produção de conteúdo digital multimodal ao ensino de um componente curricular da área de ciências biológicas para o Ensino Médio, utilizando ferramentas digitais online transformando argumentos científicos em representações visuais didáticas foi alcançado. Mesmo que o tipo de construção escolhido para a pesquisa a infografia, não tenha sido alcançado por alguns alunos participantes da oficina em algum nível todos se mostraram capazes de projetar ou planejar estratégias para que o componente curricular fosse inserido na produção de conteúdo digital.

Com base na revisão dos fundamentos da comunicação visual aplicados ao design gráfico podemos apontar que os alunos participantes da oficina têm conhecimentos de familiaridade com as produções dos meios digitais que propiciam a que produzir conteúdo digital. O que facilita o diálogo entre os fundamentos do componente visual e a alfabetização midiática, uma vez que os alunos a partir de um pequeno direcionamento inicial foram capazes de utilizar diversos fundamentos do design gráfico para a comunicação visual.

As habilidades básicas de alfabetização visual apresentada pelos participantes justificam a proposta de ensino aprendizagem baseadas na produção de conteúdo, pois estas são aprimoradas quando aprendem fazendo e não apenas observando. Fazendo opções quanto ao conteúdo e quanto às construções gráficas para sua apresentação nos meios digitais o aluno participante construiu uma identidade para o seu próprio trabalho.

Este trabalho ressaltou a importância do alfabetismo visual ao nível de produção de conteúdo, pois amplia o olhar do indivíduo, o limite e a abrangência de sua percepção, se tornando imprescindível para uma atuação consciente e crítica na construção didática.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta pesquisa decorre de um longo caminho pessoal que apontou na direção de algumas falhas de comunicação entre o conteúdo exigido para fins de atuação na docência e o conteúdo de trabalho efetivo no ambiente de ensino fundamental e médio. Assim como destaca a necessidade de desenvolvimento de mecanismos para a utilização dos meios digitais em nome da criticidade, em detrimento da sua utilização generalista.

A partir das análises observamos de que forma os futuros docentes percebem as construções midiáticas com base em imagem na utilização do desenvolvimento de conteúdo multimodal no curso de graduação em licenciatura em ciências biológicas e como estas se

articulam a construções cotidianas do ensino. Utilizando da união dos conceitos eleitos em pesquisa bibliográfica a respeito da comunicação visual e do tema específico relacionado ao curso.

Esperamos que o desenvolvimento da pesquisa resulte na qualificação dos pesquisadores envolvidos e no desenvolvimento das próprias instituições em que atuam, tendo em vista contribuir com subsídios para se repensar a maneira como são arquitetadas as produções visuais direcionadas ao trabalho docente, assim como desenvolver a percepção crítica dos modelos distribuídos na mídia.

A escolha dos alunos do curso de Ciências Biológicas não limita a utilização da prática de construção de infográficos como meio de diversificação da mídia e tecnologia dentro da sala de aula. O recorte específico para um tema deste curso apenas representa a necessidade, em uma perspectiva extremamente pessoal, do desenvolvimento de mecanismos pontuais para inserção no ensino, na tentativa de evitar a pesquisa generalista da utilização de dispositivos digitais midiáticos.

Assim acredito que este trabalho apresenta fundamentação relevante ao campo do conhecimento ao qual se pretendeu oferecer nova e atual abordagem do assunto, com fundamentação teórica da prática docente, buscando ampliar o conhecimento específico do professor no ato de ensinar. Colocando em pratica o exercício de escolha do conteúdo a ser ensinado e trabalhando os mecanismos digitais de criação e divulgação de conhecimento.

## **REFERÊNCIAS**



ABBAS, A. K.; LICHTMAN, A. H.; PILLAI, S. **Imunologia celular e molecular**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

ALMEIDA, M. E. **Novas tecnologias e formação de professores reflexivos**. In: IX ENDIPE (Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino), Águas de Lindóia - SP, 1998. **Anais[...]** Águas de Lindóia, 1998. Disponível em

BARBIER, R. **La recherche action**. Ed. Anthropos/Economica - Paris, 1996. 112p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC / SEF, 1998. 138 p.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**/ Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC/ SEMTEC, 1999.

\_\_\_\_\_. MEC/CNE/CES. Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas. Parecer CNE/CES 1.301/2001, **Diário Oficial da União** de 7/12/2001, Seção 1, p. 25.

\_\_\_\_\_. MEC. PCN+ **Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

\_\_\_\_\_. Resolução CNE nº 07/2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. CNE. Resolução CNE/CES 7/2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 de março de 2002. Seção 1, p. 12.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Guia para o uso de hemocomponentes**/ Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Especializada. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010. 140 p.: il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BOVO, Marcos **Clair**. **Interdisciplinaridade e transversalidade como dimensões da ação pedagógica**. Urutágua, Maringá, n. 7, v. 7, p. 1-12, 2004.

BUCKINGHAM, D. Cultura digital, educação midiática e o lugar da escolarização. *Revista Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 35, n. 3, p. 37-58, set, 2010.

CARNEIRO, V. L. Q. **Linguagem audiovisual e objetivos pedagógicos: uma reflexão sobre os vídeos do Curso TV na Escola e os Desafios de Hoje**. In: Congresso Internacional de Educação a Distância - SEED/MEC – ABED, 2001. Brasília. Anais Eletrônicos... Brasília: ABED, 2001.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL - PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências**. S.P: Ed. Cortez – 1993, 120p.

CASTELLS, M. The power of identity. In: CASTELLS, M. **The information age: economy, society and culture**. 2ª ed. Malden: Blackwell, 2004.

COLL, C.S. Hacia la elaboración de un modelo de diseño curricular. **Cadernos de pedagogia**. n. 139, p. 8-10, 1986.

DEMO, P. **Os desafios da linguagem do século XXI para o aprendizado na escola**. Palestra, Faculdade OPET, junho 2008. Disponível em: <http://www.nota10.com.br> Acesso em: 08 de Abril de 2017.

DONDIS, A. **Sintaxe da linguagem visual**. Martins Fontes: São Paulo, 2007.

ECO, U. **Tratado geral de semiótica** [Tradução Antonio de Pádua Danesi e Gilson Cesar Cardoso de Souza]. – São Paulo: Perspectiva, 2014.

FERREIRA, C. R. **Análise qualitativa do conteúdo sobre os sistemas ABO e Rh nos livros didáticos do ensino fundamental e médio. Trabalho de conclusão de Curso**. Universidade Federal do Triângulo mineiro. Uberaba, 2016.

FIGARO, R. Estudos de recepção para a crítica da comunicação. In: CITELLI, A. O.; COSTA, M. C. C. (Orgs.). **Educomunicação: construindo uma nova área do conhecimento**. São Paulo: Paulinas, 2011.

FISHER, R.M.B. **O dispositivo pedagógico da mídia: modos de educar na (e pela) TV**. In: *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.28, n.1, p. 151-162, jan.2002.

FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética da ciência**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 1995.

GADOTTI, M. **Pedagogia da Práxis**. 2a ed. São Paulo: Cortez, p. 43-44, 1995.

GARONE, P. M. C.; PISKE JÚNIOR, W. O Design da Informação no Design de Jogos: Um estudo de aplicação no desenvolvimento de interfaces. *In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL- SBGames*. São Paulo, 2013. **Anais[...]**São Paulo,2013. Disponível em:<

[https://www.academia.edu/7604649/Proceedings\\_do\\_XII\\_Simp%C3%B3sio\\_Brasileiro\\_de\\_Jogos\\_e\\_Entretenimento\\_Digital\\_SBGames\\_2013\\_-\\_Trilha\\_de\\_Cultura\\_ISSN\\_2179-2259](https://www.academia.edu/7604649/Proceedings_do_XII_Simp%C3%B3sio_Brasileiro_de_Jogos_e_Entretenimento_Digital_SBGames_2013_-_Trilha_de_Cultura_ISSN_2179-2259)>

Acesso em: 23 de Jan. 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GRIFFITHS, A. J. F. ; WESSLER, S. R.; LEWONTIN, R. C.; CARROL, S. B. **Introdução à Genética**. 9ª edição. 2009.

GONÇALEZ, M. C. **Publicidade e Propaganda**. Curitiba: IESDE Brasil S.A. 2009, 100 p.

HALL, S. **Da Diáspora: identidades e mediações culturais**. Belo Horizonte: Editora UFMG, Brasília: Representação da UNESCO no Brasil, 2003.

JANEWAY, C. A.; TRAVERS, P. WALPORT, M. SHLOMCHIK, M. J. **Imunobiologia: o sistema imune na saúde e na doença**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. 767p.

JENKINS, H. **Cultura da convergência**. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2009.

LESTER, P. M. **Visual Communication: Images with Messages**. Belmont: CA: Thomson Wadsworth. 2006.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus Professor, Adeus Professora? Novas exigências educacionais e profissão docente**. São Paulo, Cortez, 2002.

LIMA, F. S.; RIBEIRO, J. C.; GALEGO, Luís G. C.; TIBURZIO, V. L. B ; SILVA, W. R. **Projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas**. Universidade federal do triangulo Mineiro. 2015.

KELLNER, D; SHARE, J. **Educação para a leitura crítica da mídia, democracia radical e a reconstrução da educação**. Educação & Sociedade, Campinas, SP , v.29, n.104, p.687-715, out. 2008.

KENSKI, Vani Moreira. Tecnologias também servem para fazer educação. *In: \_\_\_Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. Campinas, SP: Papirus, 2007.

KENSKI, V.M. *Educação e tecnologias o novo ritmo da informação*. Campinas: Papirus. 2010. 141 p.

KRESS, G. *Multimodality: a social semiotic approach to contemporary communication*. London/New Yourk: Routledge, 2010.

MARTIN-BARBERO, J. Desafios culturais: da comunicação à educomunicação. *In: CITELLI, A. O.; COSTA. M. C. C. (Orgs.). Educomunicação: construindo uma nova área do conhecimento*. São Paulo: Paulinas, 2011.

MAYER, R. E. *Multimédia Learning: are you asking the right questions*. Educational Psychologis, New York, v. 32, n. 1, p. 1-19, 2001.

MCLUHAN, M. *A galáxia de Gutenberg: a formação do homem tipográfico*. São Paulo, Editora Nacional, São Paulo, 1972. 390p.

MCLUHAN, M. *Os Meios de Comunicação como Extensões do Homem*. São Paulo: Cultrix, 1969.

MINAYO, M. C. S. *Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade*. 18ª ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MÓDOLO, Cristiane M. Infográficos: características, conceitos e princípios básicos. *In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO DA REGIÃO SUDESTE*. Juiz de Fora, 2007. *Anais[...]* Juiz de Fora, 2007. Disponível em: [http://www.ddiprojeto2.xpg.com.br/infograficos\\_caracteristicas\\_conceitos\\_e\\_principios\\_basicos.pdf](http://www.ddiprojeto2.xpg.com.br/infograficos_caracteristicas_conceitos_e_principios_basicos.pdf). Acesso em: 4 de dez. 2018.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. *Comunicação & Educação*. n.1, p. 27-35, 1995.

OLIVEIRA, T. T. *Uso de TICs no ensino de biologia: um olhar docente*. 2013. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

PIMENTA, M.A.A.; PRATA - LINHARES, Martha M. Conhecimento e Consumo: desafios para a educação na era da cultura midiática. *Revista e-Curriculum*, v. 11, p. 794-812, 2013.

Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/11452>> Acesso em: 15 de set. de 2017.

PRADO, M.E.B.B. **Articulando saberes e transformando a prática**. Boletim do Salto para o Futuro. Série Tecnologia e Currículo, TV Escola. Brasília: Secretaria de Educação a Distância – SEED. Ministério da Educação, 2001.

PSCHISKY, A; MAESTRELLI, SRP; FERRARI, N. O Tema grupos sanguíneos nos livros didáticos de Biologia no período de 1960 A 2002. *In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*. Bauru-SP, 2009. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL123.pdf>> Acesso em: 11 de set. de 2017.

QUATTRER, M.; GOUVEIA, A. P. S. Cor e Infográfico: O Design da Informação no livro didático. **Revista Brasileira de Design da Informação**. v. 10, n. 3, p. 323-341. 2013

ROCHA, E. M. **A infografia em revista: estudo do infográfico na Superinteressante**. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Comunicação e Cultura Midiática da Universidade Paulista, São Paulo, 2013. 158 f.

SCHOROEDER, Edson. Conceitos espontâneos e conceitos científicos: o processo da construção conceitual em Vygotsky. **Atos de pesquisa em educação**, Blumenau, v. 2, nº 2, p. 293-318, 2007.

SILVEIRA, L. H. Y. da; COELHO SOBRINHO, J. **Modelo de caracterização de infográficos: uma proposta para análise e aplicação jornalística**. **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós Graduação em Ciências da Comunicação. Universidade de São Paulo, 2010. 182 p.

SOARES, M. **Alfabetização e letramento**. 6. ed. São Paulo: Contexto, 2010.

SOUZA, F. N. S.; ALVES, J. M.; D'AGOSTINI, L. R. **Agricultores experimentadores: aprender com a experiência e experimentar para saber**. Palmas: UNITINS, 2008. 56p.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários – elementos para uma epistemologia da prática profissional. *In: \_\_\_\_\_ Saberes docentes e formação profissional*. 14ª ed. Petrópolis-RJ: Vozes, p. 245-276, 2012.

TAROUCO, L.; ÁVILA, B. Multimídia na alfabetização digital com fluência para a autoria. **Novas Tecnologias na Educação**. v. 5, n. 2, 2007.

TAVARES, J.; ALARCÃO, I. Paradigmas de Formação e Investigação no Ensino Superior para o Terceiro Milênio. *In*: ALARCÃO, I. (ORG.) **Escola Reflexiva e Nova Racionalidade**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001. p. 97-114, 2001.

UTSUNOMIA, R. **Desvendando o sistema ABO: subsídios para o ensino de ciências e biologia**. 2010. Um CD-ROM. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/121650>>. Acesso em: 10/09/2017.

VIOLA, B. L.; GABRIELLI, L. A comunicação visual publicitária e a evolução do seu comportamento da mídia impressa para a mídia digital. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO. Curitiba – PR. 2017. **Anais[...]** Curitiba: Universidade Positivo, 2017. Disponível em <<http://www.portalintercom.org.br/eventos1/congresso-nacional/20173>>. Acesso em 25 de fev. de 2018

WILSON, C.; GRIZZLE, A.; TAUZON, R.; AKYEEMPONG, K.; CHEUNG, C. **Alfabetização midiática e informacional: currículo para formação de professores**. Brasília: UNESCO, UFTM, 2013. 194 p

ZEICHNER, K. M. **A Formação Reflexiva de Professores: Ideias e Práticas**. Lisboa: Educa, 1993.

ZWIRTES, A. M.; SOUSA, R. P. L. Mídia e design gráfico no processo de comunicação do evento cultural festival de dança de Joinville. **Projética**, Londrina, v.6, n.1, p. 151-162, Jun. 2015.



técnica, didática e pedagógica do estudante para a utilização dos dispositivos midiáticos disponíveis.

### 3.2 Objetivo:

O objetivo deste projeto é desenvolver e testar uma proposta que integre a produção de conteúdo digital ao ensino de um componente curricular da área de ciências biológicas para o ensino médio. Utilizando ferramentas digitais on line e promovendo a argumentação científica necessária para utilização em sala de aula produzindo representações didáticas.

### 4. Cronograma detalhado de execução

<b>Data</b>	<b>h/a</b>	<b>Conteúdo Programático</b>	<b>Natureza da Aula</b>
12/09/2018	1h	Exposição dialogada dos fundamentos da comunicação visual, a partir da observação problematizadora de infográficos disponíveis na internet sobre o tema da oficina e temas correlatos. A oficina será concluída com uma classificação dos melhores infográficos segundo os critérios da qualidade do conteúdo apresentado e dos recursos de comunicação visual utilizados.	Teórica
12/09/2018	1h	Produção de infografia usando aplicativos online Canva ou Piktochart sobre o assunto “sistema sanguíneo”. As produções serão depois avaliadas com base na lista de categorias de análise de sistemas sanguíneos nos livros didáticos de PSCHISKY; MAESTRELLI; FERRARI, (2002, Apud FERREIRA, 2016, p.14) e também serão discutidos os aspectos formais de cada proposta. Cada participante deverá explicar porque organizou sua mensagem visual daquela forma específica, que conteúdos selecionou e porque, que elementos da comunicação visual escolheu e porque e como planejou a hierarquia das informações.	Prática
<b>Total: 2h</b>			



## 5. Planejamento

### 5.1. Espaço físico:

Laboratório de informática

### 5.2. Equipamentos:

Data-Show

Computadores

## 6. Referências:

BEIRUT, M.; HELFAND, J.; HELLER, S. e PYNOR, R. **Textos clássicos do design gráfico**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

BUCKINGHAM, D. **Cultura digital, educação midiática e o lugar da escolarização**. Revista Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 35, n. 3, p. 37-58, set./dez., 2010.

DONDIS, Donis A. **Sintaxe da linguagem visual**. Martins Fontes: São Paulo, 2007.

FERREIRA, C. R. **Análise qualitativa do conteúdo sobre os sistemas ABO e Rh nos livros didáticos do ensino fundamental e médio**. Orientador: Prof. Dr. Fernando Lourenço Pereira. Universidade Federal do Triângulo mineiro. Uberaba, 2016.

HALL, S. **Da Diáspora: identidades e mediações culturais**. Org. Liv Sovik. Belo Horizonte: Editora UFMG, Brasília: Representação da UNESCO no Brasil, 2003.

HOLLIS, Richard. **Design Gráfico: uma história concisa**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

JANEWAY, C. A. et al. **Imunobiologia: o sistema imune na saúde e na doença**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. 767p.

JENKINS, H. **Cultura da convergência**. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2009.

LÉVY, P. **Cibercultura**. 3. ed. São Paulo: 34, 2010.

KELLNER, Douglas; SHARE, Jeff. . **Educação para a leitura crítica da mídia, democracia radical e a reconstrução da educação**. Educação & Sociedade, Campinas, SP , v.29, n.104 n. esp. , p.687-715, out. 2008.

KRESS, G. **Multimodality: a social semiotic approach to contemporary communication**. London/New Yourk: Routledge, 2010.

MCLUHAN, Marshall. **A galáxia de Gutenberg: a formação do homem tipográfico**. São Paulo, Editora Nacional, Editora da USP, 1972. 390p.

MCLUHAN, Marshall. **Os meios de comunicação como extensões do homem**. São Paulo: Cultrix, 2007.

PIMENTA, M.A.A. ; PRATA - LINHARES, Martha M. . **Conhecimento e Consumo: desafios para a educação na era da cultura midiática**. Revista e-Curriculum (PUCSP), v. 11, p. 794-812, 2013.

ROCHA, E. de Menezes. **A infografia em revista: estudo do infográfico na Superinteressante**. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Comunicação e Cultura Midiática da Universidade Paulista, São Paulo, 2013. 158 f.: il.

SILVEIRA, Luciana Hiromi Yamada da. **Modelo de caracterização de infográficos: uma proposta**

para análise e aplicação jornalística. 2011.

TAROUCO, L; ÁVILA, Bárbara. **Multimídia na alfabetização digital com fluência para a autoria.** In: Novas Tecnologias na Educação. V. 5. N. 2. CINTED (Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação) – UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Rio Grande do Sul. Em dezembro de 2007.

UTSUNOMIA, R. **Desvendando o sistema ABO: subsídios para o ensino de ciências e biologia.** 2010. Um CD-ROM. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/121650>>. Acesso em: 10/09/2017.

WILSON, C. **Alfabetização midiática e informacional:** currículo para formação de professores / Carolyn Wilson, Alton Grizzle, Ramon Tuazon, Kwame Akyempong e Chi-Kim Cheung. – Brasília: UNESCO, UFTM, 2013. 194 p.

## APÊNDICE B

### 1. Apresentação em Power point.

*UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIANGULO MINEIRO  
Programa de Pós-Graduação Strictu Sensu em Educação (PPGE)*

**PRODUÇÃO DE ARTEFATOS DIGITAIS COMO METODOLOGIA  
DE ENSINO E APRENDIZAGEM: UMA EXPERIÊNCIA COM  
ESTUDANTES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.**

**AUTOR: CLÉA ROCHA FERREIRA**

**ORIENTADOR: PROF(a). DR(a). ALEXANDRA BUJOKAS DE SIQUEIRA**



“Os elementos visuais constituem a substância básica daquilo que vemos, e seu número é reduzido: o ponto, a linha, a forma, a direção, o tom, a cor a textura, a dimensão, a escala e o movimento. Por poucos que sejam, são matéria-prima de toda informação visual em termos de opções e combinações seletivas.”

Donis A. Dondis. *Sintaxe da Linguagem Visual*.



## COMUNICAÇÃO VISUAL

Não é obra da intuição e do acaso, não é irracional.



---

Perspectivas da linguagem visual:

**Níveis – Estruturas - Técnicas**

TÉCNICA DE HOJE:  
**infografia**

# INFOGRÁFICO?

É uma mensagem midiática que une textos, imagens e esquemas de maneira hierarquizada, a fim de explicar um conteúdo amplo, de maneira rápida e simples

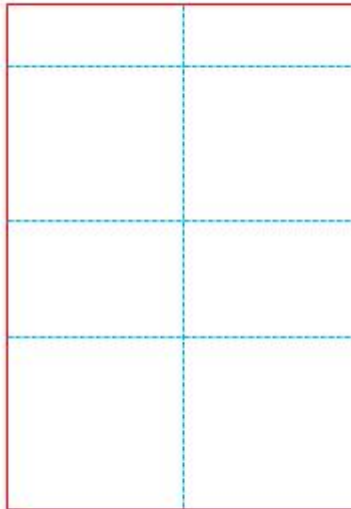


**QUAL É A UNIDADE DE INFORMAÇÃO MAIS ENFATIZADA AQUI? POR QUÊ?**



[www.biomedicinapedrao.com.br/2016/06/como-sua-doacao-de-sangue-pode-ajudar.html](http://www.biomedicinapedrao.com.br/2016/06/como-sua-doacao-de-sangue-pode-ajudar.html)

## A IMPORTÂNCIA DO GRID



### COMO SE FORMA O CHULÉ



## FAÇA VOCÊ MESMO(A)

Infográficos são mensagens midiática que unem **textos, imagens e esquemas de maneira hierarquizada**, a fim de explicar um conteúdo amplo, de maneira rápida e simples

### PASSO-A-PASSO

1. Busque informações de fontes confiáveis sobre o tema;
2. Escolha um ponto de vista bem objetivo;
3. Faça uma hierarquia das informações mais relevantes para as menos relevantes
4. Pondere como pode combinar texto e imagem
5. Crie o "grid" do seu infográfico, organizando as áreas das informações mais relevantes e das menos relevantes
6. Organize toda a informação combinando texto, imagem e esquemas.

### COMO SE FORMA O CHULÉ



[www.canva.com](http://www.canva.com)

[www.piktochart.com](http://www.piktochart.com)

## ANEXO

Figura 1 – Infográfico produzido por participante na oficina.





Figura 2 – Infográfico produzido por participante na oficina.

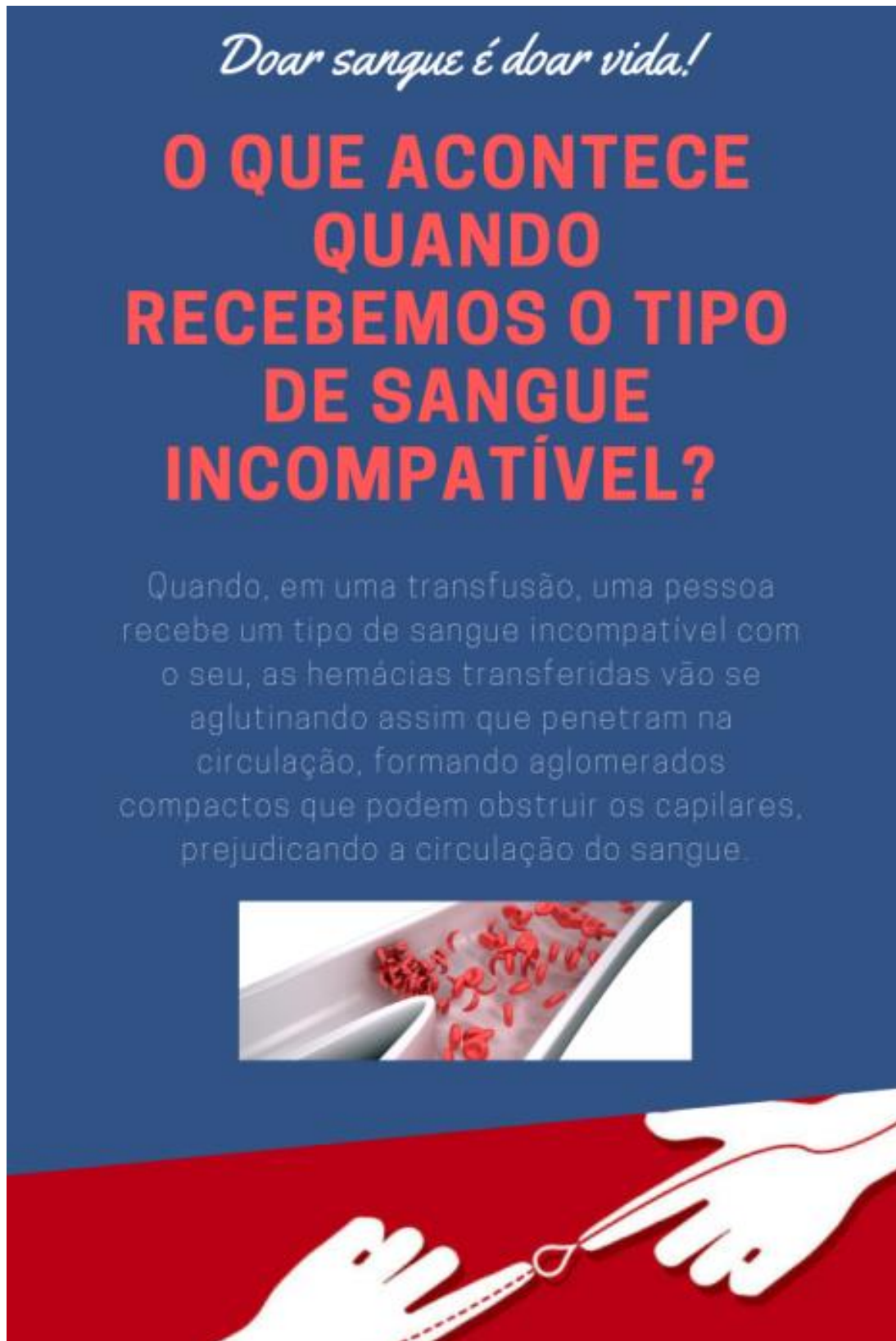


Figura 3 – Infográfico produzido por participante na oficina.

# VOCÊ SABE SEU TIPO SANGUÍNEO?



OS SERES HUMANOS APRESENTAM QUATRO GRUPOS SANGUÍNEOS

GRUPO A: POSSUEM ANTÍGENO CHAMADO AGLUTINOGÊNIO A;  
 GRUPO B: POSSUEM ANTÍGENO CHAMADO AGLUTINOGÊNIO B;  
 GRUPO AB: POSSUEM OS DOIS ANTÍGENOS, AGLUTINOGÊNIO A E B;  
 GRUPO O: NÃO POSSUEM NENHUM DOS DOIS ANTÍGENOS.

POR ISSO, É NECESSÁRIO CONHECER O TIPO SANGUÍNEO DO DOADOR E RECEPTOR, PARA QUE SEJA REALIZADA UMA TRANSFUSÃO SEGURA.

**PARA QUEM VOCÊ PODE DOAR SANGUE?**

**VOCÊ FAZ O NOSSO TIPO DOE SANGUE!**

Figura 4 – Infográfico produzido por participante na oficina.

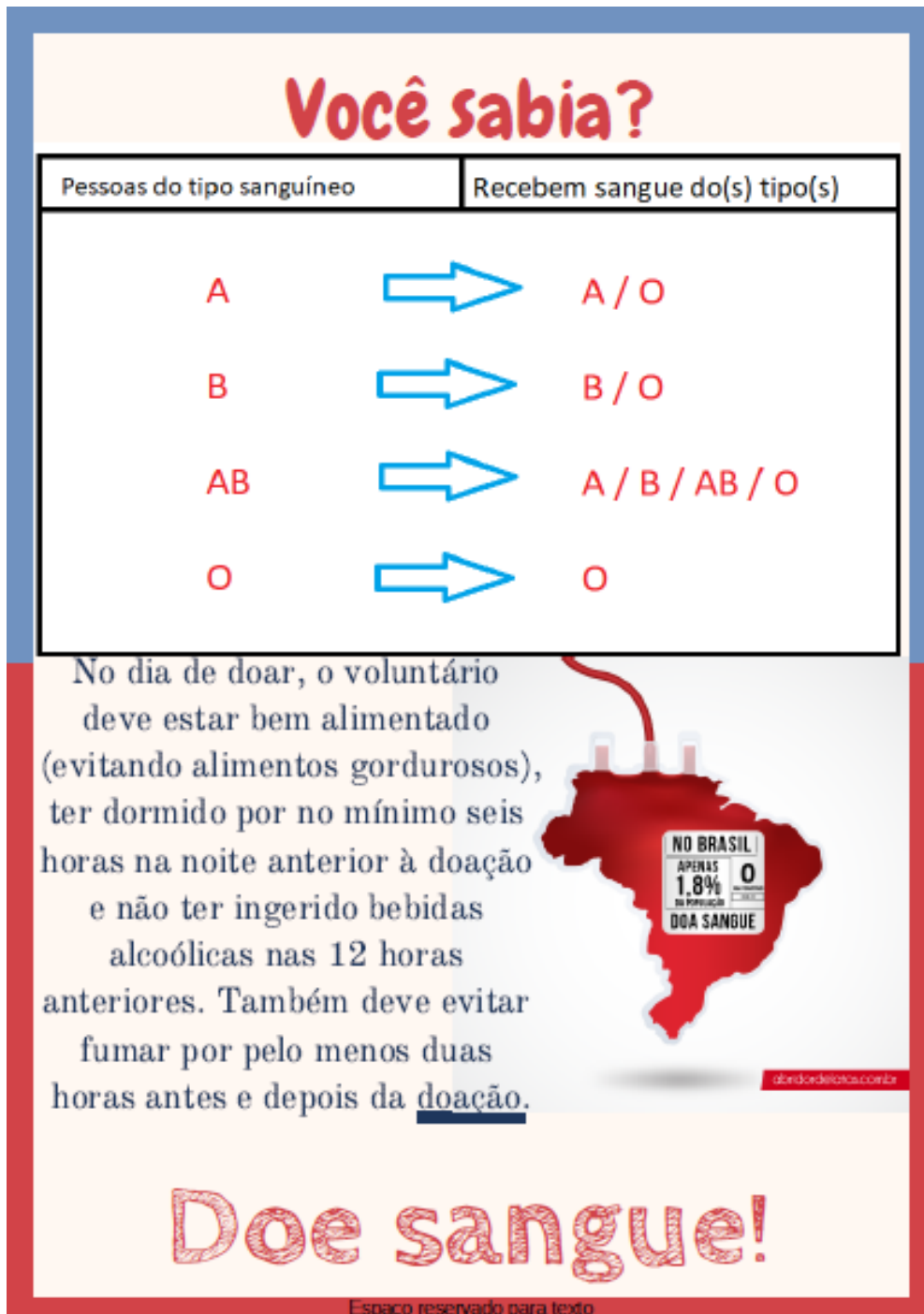


Figura 5 – Infográfico produzido por participante na oficina.

# Doe Sangue, Doe vida



Espaço reservado para texto o Brasil, pessoas entre 16 e 69 anos podem doar sangue. Para os menores de 18 anos é necessário o consentimento dos responsáveis e, entre 60 e 69 anos, a pessoa só poderá doar se já o tiver feito antes dos 60 anos. Além disso, é preciso pesar, no mínimo, 50 quilos e estar em bom estado de saúde.

O candidato deve estar descansado, não ter ingerido bebidas alcoólicas nas 12 horas anteriores à doação e não estar de jejum. No dia, é imprescindível levar documento de identidade com foto.

## RESTRIÇÕES PARA DOAÇÃO NO BRASIL

### IMPEDIMENTOS TEMPORÁRIOS

- HSH e parceiros sexuais **12 meses**
- Gravidez e amamentação **variável**
- Parto normal **90 dias** Cesárea **180 dias**
- Bebida alcoólica **12 horas**
- Tatuagem, acupuntura e piercings **12 meses**
- Transfusão sanguínea **12 meses**
- Vacinação **variável**
- Sexo desprotegido **12 meses**
- Novo parceiro sexual **6 meses**
- Uso de cocaína **12 meses**
- Violência sexual **12 meses**
- Prostituição **12 meses**

### IMPEDIMENTO DEFINITIVOS

- Uso de medicamentos **controlados**
- Uso de drogas ilícitas **injetáveis alguma vez na vida**
- Hepatite **após os 10 anos de idade**
- Malária
- Diabetes
- Portador de doenças transmissíveis pelo sangue: **hepatites B e C, Aids (vírus HIV), doenças associadas aos vírus HTLV e Doença de Chagas**



# 3,7

MILHÕES DE BOLSAS DE SANGUE FORAM DOADAS NO BRASIL EM 2014



Figura 6 – Infográfico produzido por participante na oficina.



Figura 7 – Infográfico produzido por participante na oficina.



Figura 8 – Infográfico produzido por participante na oficina.

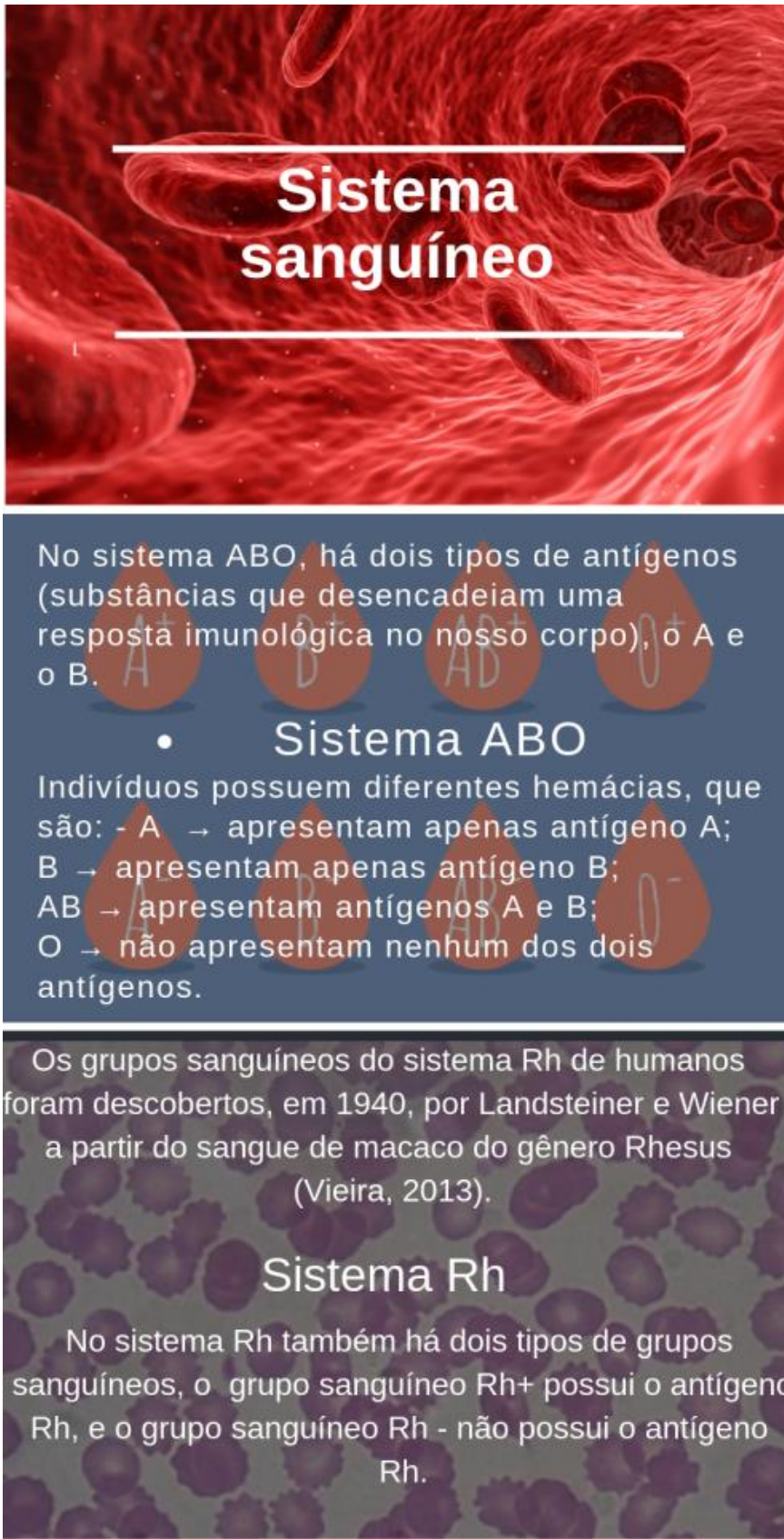


Figura 9 – Infográfico produzido por participante na oficina.

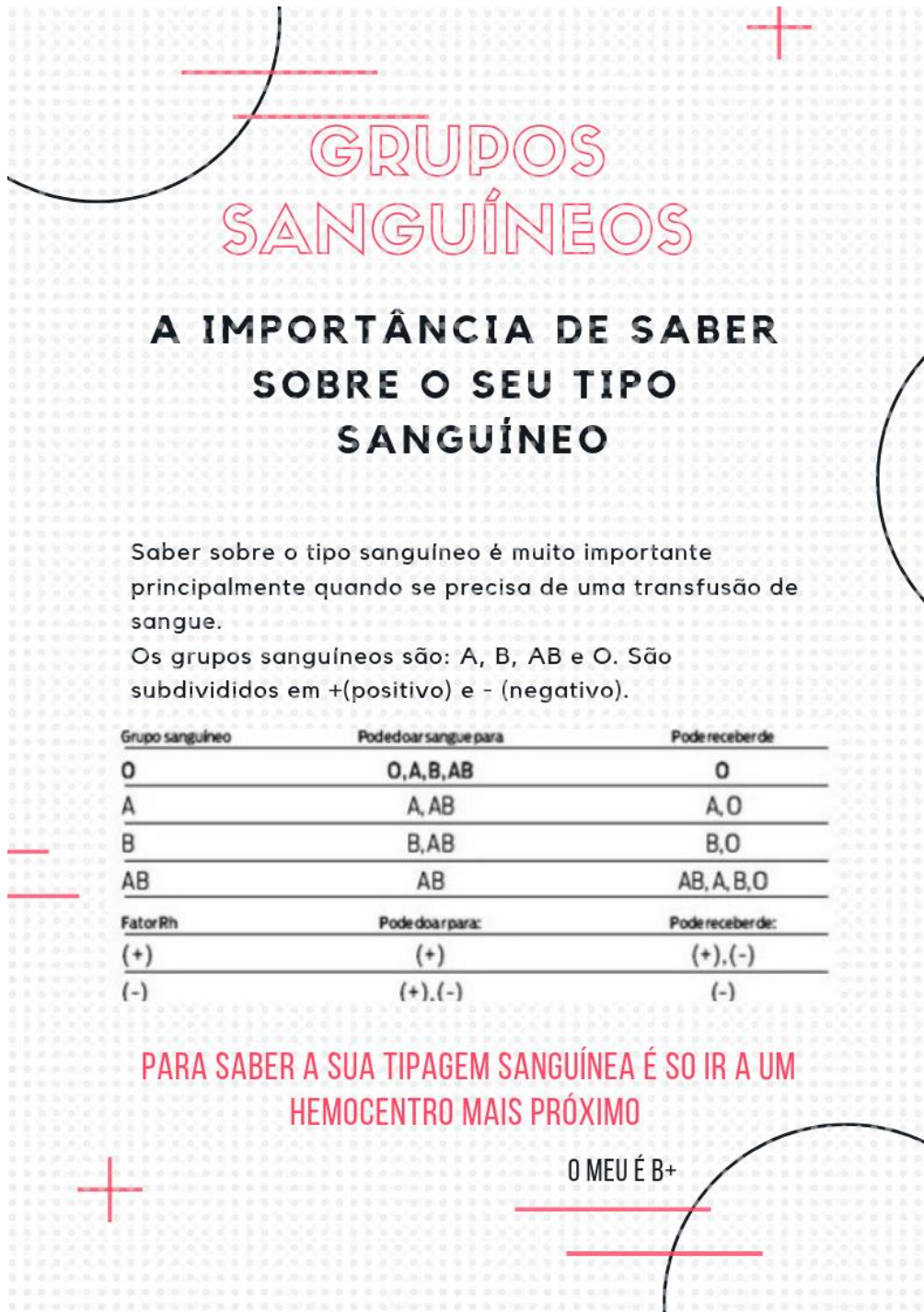




Figura 10 – Infográfico produzido por participante na oficina.

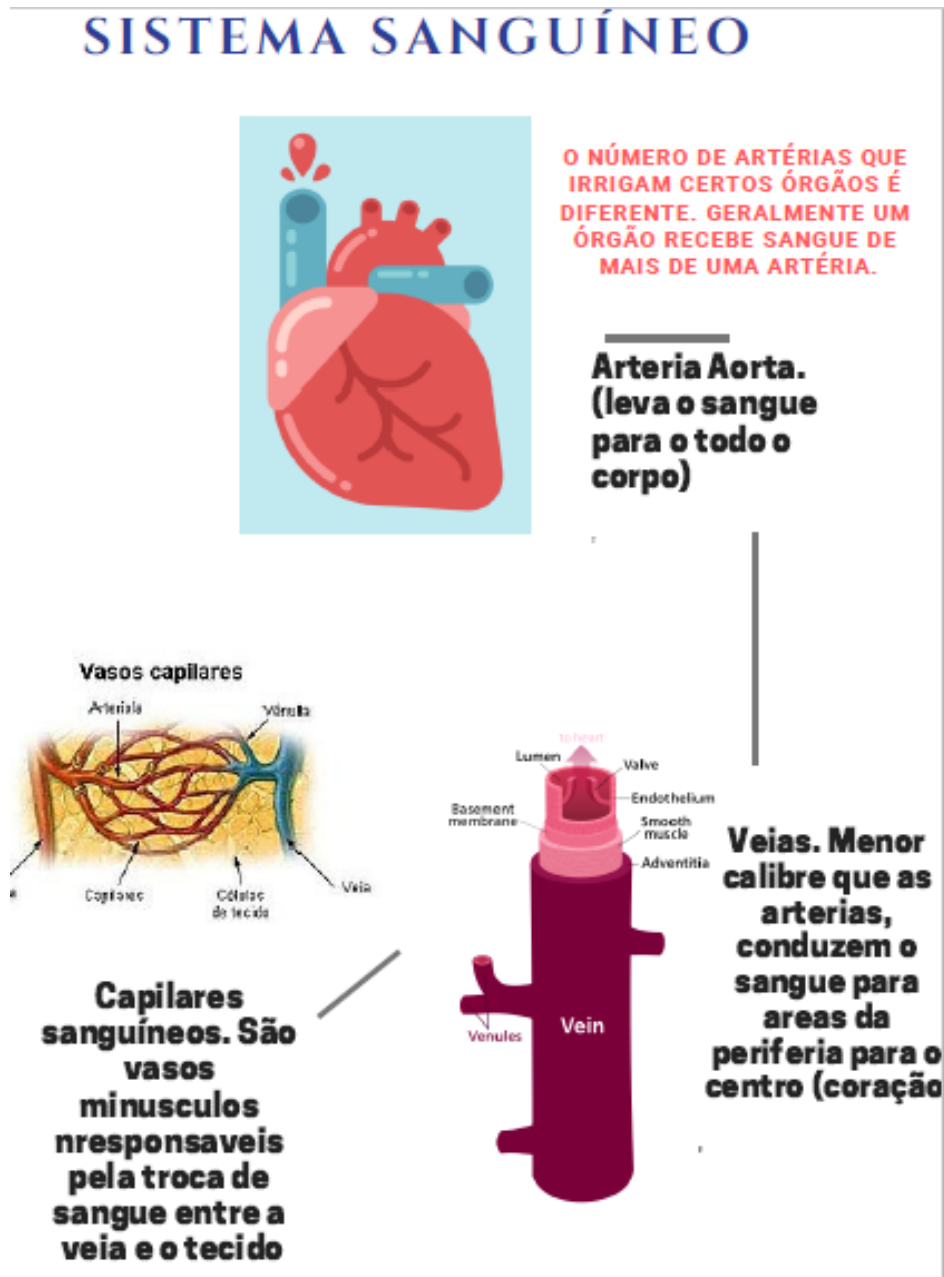


Figura 11 – Infográfico produzido por participante na oficina.

**SAIBA COMO É POSSÍVEL SER UM DOADOR DE MEDULA ÓSSEA**

**1º PASSO**

PROCURE UM HEMOCENTRO MAIS PRÓXIMO E FAÇA SEU CADASTRO.

\*SERÁ COLETADO 5 ML DO SEU SANGUE PARA TESTE DE COMPATIBILIDADE.

**2º PASSO**

O RESULTADO É COMPARADO COM DE PACIENTES QUE PRECISAM DE DOAÇÃO. EM CASOS DE COMPATIBILIDADE O DOADOR É CHAMADO

**3º PASSO**

O DOADOR É SUBMETIDO A UMA ANESTESIA LOCAL OU REGIONAL NA ÁREA LOMBAR E PERMANECE INTERNADO POR 24 HORAS.

**4º PASSO**

O PROCEDIMENTO DURA EM MÉDIA 1 HORA E MEIA, OS MÉDICOS RETIRAM PARTE DA MEDULA DO INTERIOR DOS OSSOS DA BACIA. APÓS UMA SEMANA O DOADOR PODE RETORNAR SUAS ATIVIDADES.



Figura 12 – Infográfico produzido por participante na oficina.



Figura 13 – Infográfico produzido por participante na oficina.

### Hemorragias



Figura 14 – Infográfico produzido por participante na oficina.

**7.500 LITROS DE SANGUE**  
O SUFICIENTE PRA ENCHER ESSA PISCINA

ESSA É A QUANTIDADE DE SANGUE BOMBEADA PELO CORAÇÃO EM UM ÚNICO DIA!

**CUIDE DO SEU CORAÇÃO =)**

Figura 15 – Infográfico produzido por participante na oficina.

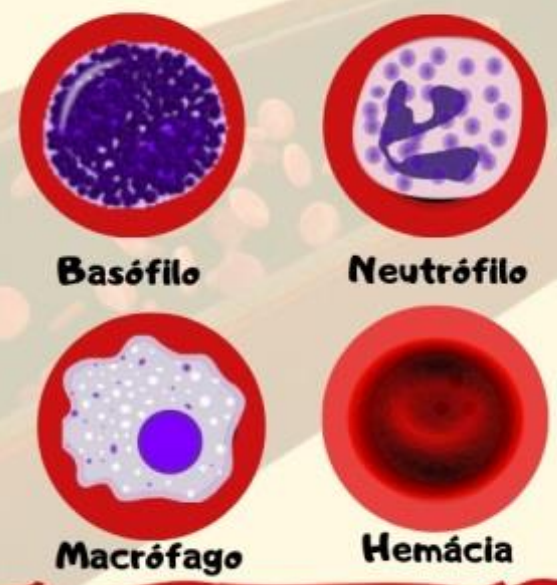
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO

## VOCÊ CONHECE AS CÉLULAS DO SISTEMA SANGUÍNEO?

● **adulto humano médio tem mais de 5 litros de sangue no seu corpo. ● sangue transporta oxigênio e nutrientes para células vivas e tira seus resíduos. Ele também fornece células imunes para combater infecções e contém plaquetas que podem formar um plugue em um vaso sanguíneo danificado para prevenir a perda de sangue.**

**Você conhece as células do sangue?**

**Conheça alguns exemplos a seguir:**



**Basófilo**      **Neutrófilo**

**Macrófago**      **Hemácia**




Figura 16 – Infográfico produzido por participante na oficina.

# O SISTEMA SANGUÍNEO E SUAS FUNÇÕES !



**1 TRANSPORTE**

Esse sistema transporta o sangue pelos tecidos, levando oxigênio, nutrientes, hormônios, fatores de coagulação, células de defesa e calor



**2 RECOLHIMENTO**

Gás carbônico e catabólitos produzidos pelas células são recolhidos e conduzidos aos locais onde são eliminados.



**3 REGULAÇÃO DA TEMPERATURA CORPÓREA**

Alterações no fluxo de sangue na pele, quando a temperatura aumenta, impulsos nervosos provocam a dilatação dos vasos sanguíneos da pele, aumentando a quantidade de sangue que circula nela, quando muito baixa, os vasos da pele se contraem e a circulação ao redor deles diminui, causando redução da perda de calor.



**5 DEFESA**

Defesa contra agentes patogênicos através dos leucócitos e plaquetas presentes no sangue.



**6 HOMEOSTASE**

Diante de todas as suas funções, ele contribui para a homeostase e o funcionamento do organismo.

**FONTE: APOSTILAS UFRGS E USP**



Figura 17 – Infográfico produzido por participante na oficina.



# SISTEMA SANGUÍNEO

Principais características

**TAMBÉM É CHAMADO DE SISTEMA CARDIO VASCULAR**

É formado pelo coração, vasos sanguíneos e o sangue, sendo responsável por transportar elementos essenciais.

**PRINCIPAIS ELEMENTOS TRANSPORTADOS NO SANGUE**

Glicose, oxigênio, hormônios para os tecidos e os produtos do metabolismo como o CO<sub>2</sub>, uréia e a amônia para os órgãos excretores. Em seu percurso o sangue realiza dois tipos de circulação.

**PEQUENA CIRCULAÇÃO**

O sangue sai do coração pela primeira vez e vai até o pulmão para deixar o CO<sub>2</sub> e receber o O<sub>2</sub> para retornar ao coração.

**GRANDE CIRCULAÇÃO**

Ao sair do coração pela segunda vez o sangue será transportado para as outras partes do corpo.

**IMPORTÂNCIA DA DOAÇÃO DE SANGUE**

A transfusão sanguínea restaura o volume de sangue adequado para o organismo, melhora a capacidade de transporte de oxigênio pelo sangue, tonifica a imunidade e corrige distúrbios de coagulação.


www.agmed.com.br  
www.planetabiologia.com

Figura 18 – Infográfico produzido por participante na oficina.






Figura 19 – Infográfico produzido por participante na oficina.



**DOENÇAS  
CARDIOVASCULARES**



**O que são?**



São distúrbios que afetam o coração ou os vasos sanguíneos.

**Doenças mais comuns**

- Pressão alta
- Insuficiência cardíaca
- Derrame cerebral
- Trombose venosa

**Prevenção**

- Refeições saudáveis, evitando alimentos gordurosos e com grande quantidade de açúcar
- Praticar exercícios físicos
- Evitar uso de tabaco e bebidas alcoólicas

**IMPORTANTE!**  
Algumas doenças são hereditárias, então é necessário fazer exames periodicamente.

Figura 20 – Infográfico produzido por participante na oficina.





Figura 21 – Infográfico produzido por participante na oficina.

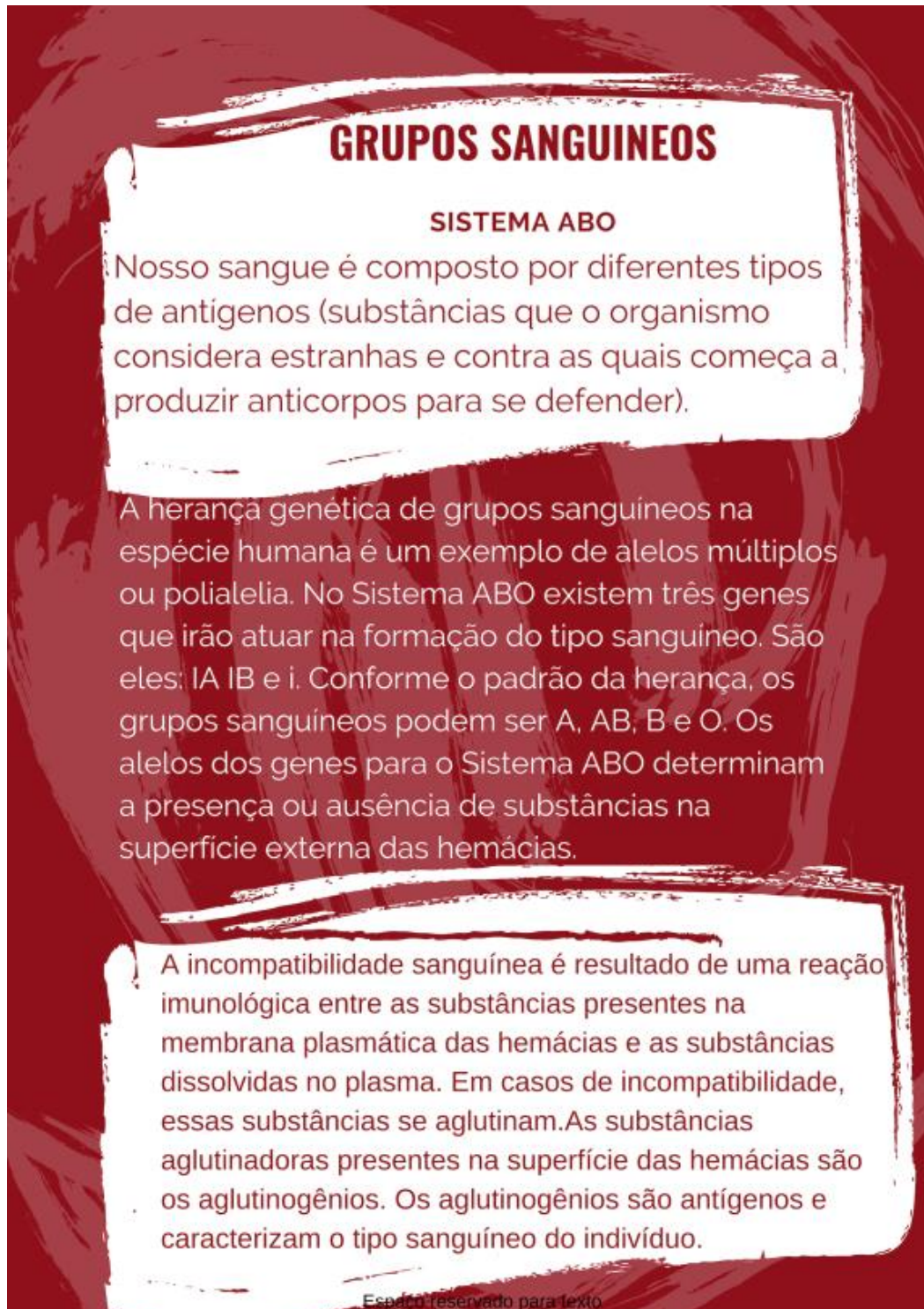


Figura 22 – Infográfico produzido por participante na oficina.  
Primeira página da produção 22.

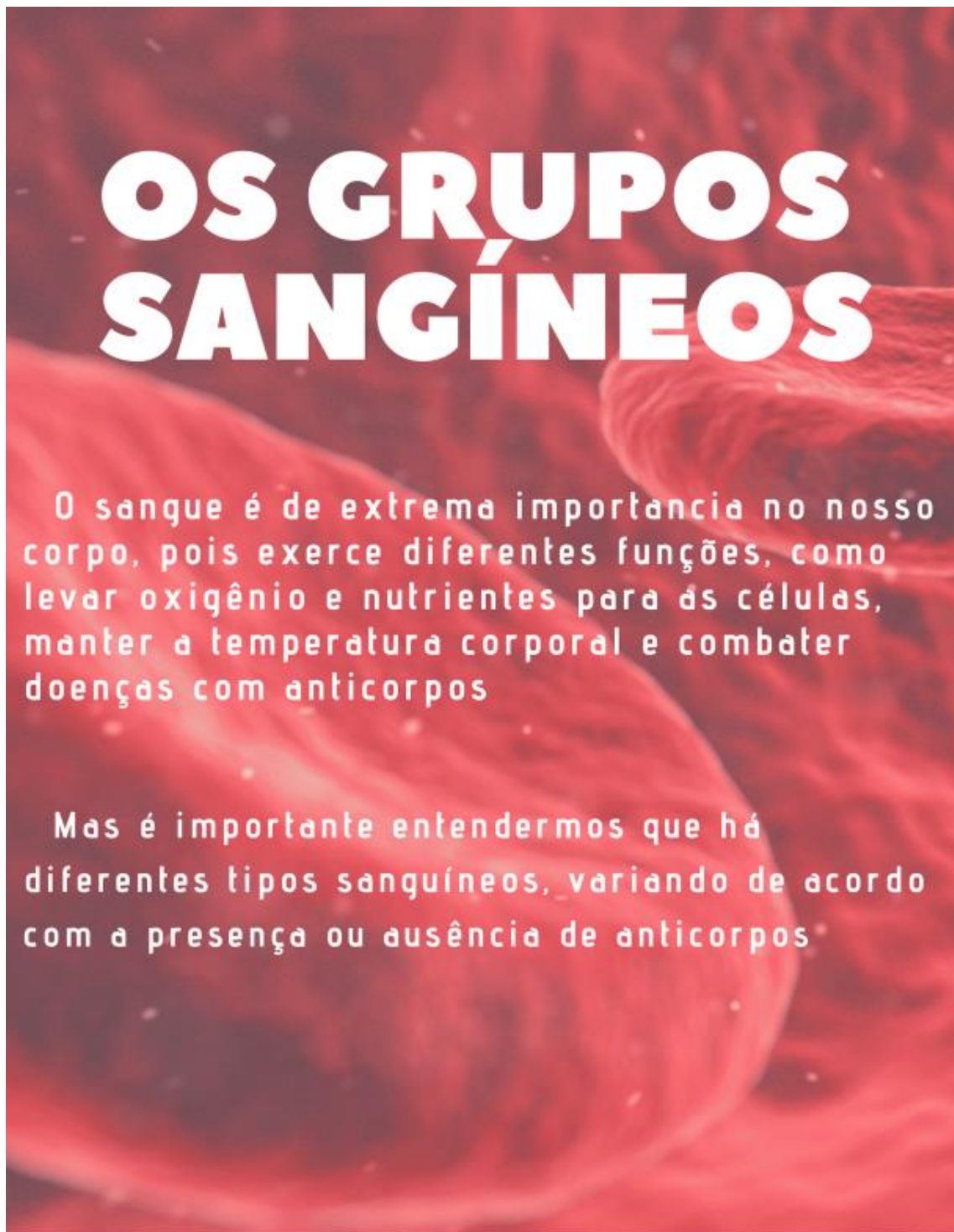


Figura 23 – Infográfico produzido por participante na oficina.

Continuação da produção 22.

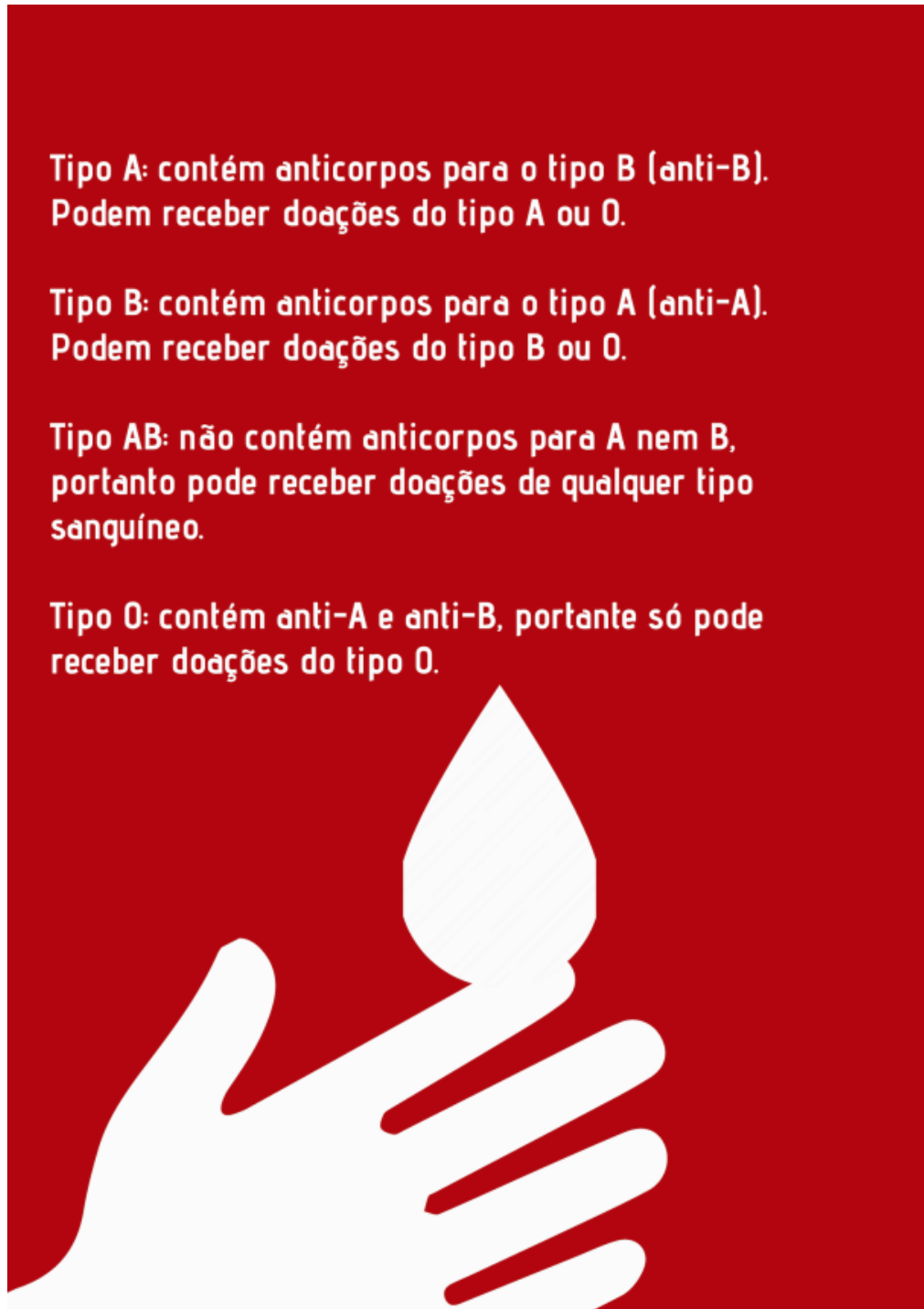


Figura 24 – Infográfico produzido por participante na oficina.





No sistema ABO existem quatro tipos de sangues: **A, B, AB e O**. Esses tipos são caracterizados pela presença ou ausência de certas substâncias na **membrana das hemácias**, os **aglutinogênios**, e pela presença ou ausência de outras substâncias, as **aglutininas**, no **plasma sanguíneo**.

**Agglutinogênios** ➡ **A e B**

**Agglutininas** ➡ **Anti-A e Anti-B**

ABO	Substâncias		%	Pode receber de...								
	Agglutinogênio	Agglutinina		Frequência	A+	B+	A+	O+	A-	B-	AB-	O-
AB+	A e B	Não Contém	3%	X	X	X	X	X	X	X	X	X
A+	A	Anti-B	34%	X			X	X				X
B+	B	Anti-A	9%		X		X		X			X
O+	Não Contém	Anti-A e Anti-B	38%				X					X
AB-	A e B	Não Contém	1%					X	X	X	X	X
A-	A	Anti-B	6%					X				X
B-	B	Anti-A	2%						X			X
O-	Não Contém	Anti-A e Anti-B	7%									X

## Nas transfusões sanguíneas...

As aglutinações que caracterizam as incompatibilidades sanguíneas do sistema acontecem quando uma pessoa possuidora de determinada aglutinina recebe sangue com o aglutinogênio correspondente.

Figura 25 – Infográfico produzido por participante na oficina.

# Coagulação:

A coagulação sanguínea é uma sequência complexa de reações químicas que resultam na formação de um coágulo de fibrina.

**OK! MAS O QUE OCORRE EM QUEM NÃO TEM?**

## *Doenças Autoimunes*

Eventualmente, um defeito do sistema imunológico do organismo faz com que anticorpos ataquem os tecidos do próprio indivíduo (autoanticorpos), em vez de atacar substâncias estranhas ou perigosas.

Anticoagulantes circulantes normalmente se desenvolvem espontaneamente (sem uma causa conhecida) e diminuem a atividade de um fator de coagulação específico (uma proteína que ajuda o sangue a coagular) e causam hemorragia excessiva.

