

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – CAMPUS SOROCABA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E BIOLÓGICAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EDUCAÇÃO – SOROCABA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – SOROCABA**

**HISTÓRIA EM QUADRINHOS E ENSINO DE BIOLOGIA: PROCESSOS  
CRIATIVOS, TRANSDISCIPLINARIDADE E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA**

**MARIA APARECIDA ALVES DA SILVA**  
**ORIENTADOR: Prof. Dr. Hylío Lagana Fernandes**

**Sorocaba/SP**  
**Fevereiro/ 2025**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – CAMPUS SOROCABA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E BIOLÓGICAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EDUCAÇÃO – SOROCABA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – SOROCABA**

**HISTÓRIA EM QUADRINHOS E ENSINO DE BIOLOGIA: PROCESSOS  
CRIATIVOS, TRANSDISCIPLINARIDADE E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA**

MARIA APARECIDA ALVES DA SILVA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Educação, linha de pesquisa em Educação em Ciências Orientador: Prof. Dr. Hylio Laganá Fernandes

Sorocaba/SP

Fevereiro/2025

Silva, Maria Aparecida Alves da

História em Quadrinhos e Ensino de Biologia: Processos Criativos, Transdisciplinaridade e Divulgação Científica / Maria Aparecida Alves da Silva -- 2025.  
219f.

Tese de Doutorado - Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba

Orientador (a): Hylío Laganá Fernandes

Banca Examinadora: Gazy Andraus, Danielle B. S.

Fortuna, Edgar Silveira Franco, Silvio C. M. Marques,

João Batista Jr, Lisiane Barcellos, Maria José Gebara

Bibliografia

1. Construção do conhecimento; Saberes necessários;

Complexidade. 2. Análise semiótica;

Transdisciplinaridade. I. Silva, Maria Aparecida Alves da.

II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática  
(SIn)

#### DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano -  
CRB/8 6979

**FOLHA DE APROVAÇÃO**  
**MARIA APARECIDA ALVES DA SILVA**

**HISTÓRIAS EM QUADRINHOS E ENSINO DE BIOLOGIA: PROCESSOS  
CRIATIVOS, TRANSDISCIPLINARIDADE E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Orientador: Prof. Dr. Hylio Laganá Fernandes ((UFSCar)**

---

**Examinador Externo: Prof. Dr. Gazy Andraus (FAV/UFG)**

---

**Examinadora Externa: Profa. Dra. Danielle B. S. Fortuna (UFSB)**

---

**Examinador Externo: Prof. Dr. Edgar Silveira Franco (FAV/UFG)**

---

**Examinador PPGed-So: Prof. Dr. Silvio C. M. Marques (UFSCar)**

---

**Examinador PPGED-So: Prof. Dr. João Batista Jr (UFSCar)**

---

**Examinadora Externa (suplente): Profa Dra Lisiane Barcellos (INFI/UFMS)**

---

**Examinadora PPGed-So: Profa. Dra. Maria J. Gebara (UFSCar)**

## **DEDICATÓRIA**

*À minha mãe e meu pai, por terem me dado a oportunidade de estar vivendo essa vida.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Aos Deuses, à Olorum, ao Universo por conspirarem a meu favor.*

*A mim mesma, pois sem a minha força de vontade nada seria possível!*

*A minha ancestralidade, pois sem ela eu não estaria aqui!*

*A minha família, que me dá estrutura para seguir em frente, em especial a minha sobrinha Antonella que é uma benção em nossas vidas!*

*Ao Chico e Bento, meus cachorros-filhos!*

*Ao meu orientador, Prof. Dr. Hylío Laganá Fernandes por ter aberto essa porta e permanecido ao lado orientando com paciência!*

*As minhas amigas professoras Jezabel, Valquíria, Rosângela, sempre nos reunimos para jogar bingo, conversa fora, dar risadas, dançar e comer!*

*A Profa. Dra. Danielle Barros pela delicadeza ao ensinar sobre Ciência, sempre zelosa ao transmitir o conhecimento!*

*Ao Prof. Dr. Gazy Andraus por fazer parte da minha trajetória, desde o meu Mestrado segue firme colaborando com o seu conhecimento sobre fanzines e quadrinhos!*

*Ao Prof. Dr. Edgar Franco, o CyberPajé por ser uma pessoa generosa e estar sempre disposto a colaborar!*

*Ao Prof. Dr. Silvio Marques pela paciência e cuidado que tem ao explicar uma determinada visão filosófica!*

*Ao Prof. Dr. João Baptista pela escuta atenta em suas aulas e, principalmente por dar espaço aos estudantes para falar!*

*A Profa. Dra. Lisiane Barcellos, uma pessoa maravilhosa que tive a honra de conhecer em um lugar tão distante, outra língua, outra cultura que nos aproximou, carrego boas recordações do dia que perambulamos por Burgos!*

*A Profa. Dra. Maria Gebara por sua gentileza e ser solícita a ajudar esses orientandos perdidos em outros países!*

*A CAPES pelo apoio financeiro!*

*A Oxalá que nos guia e abençoa!*

## RESUMO

A presente pesquisa se insere no campo da pesquisa em Educação em Ciências e foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos – campus Sorocaba (PPGEd-So). A problemática que orienta o desenvolvimento deste trabalho parte do seguinte questionamento: O processo criativo de História em quadrinhos (HQ) destinada à Divulgação Científica pode configurar um espaço de construção do conhecimento para a formação docente em Ciências Biológicas? A importância de investigar essa questão se dá na perspectiva de buscar outras formas de construir o conhecimento pautado em posturas que propiciem uma visão menos simplista e fragmentada, objetivando um ensino que engloba um agrupamento de outros conhecimentos e outros cenários, incorpore diferentes áreas de conhecimentos, a multidimensionalidade que consiste a realidade e os indivíduos, considerando outras formas de expressão do conhecimento científico, neste caso, uma linguagem artística e comunicacional. A pesquisa tem como objetivo investigar conhecimentos científicos e artísticos mobilizados no processo criativo de HQ voltadas para a divulgação científica e que resulte em saberes necessários para a formação docente em ciências biológicas. Para responder a esse objetivo, o estudo se estruturou a partir da perspectiva qualitativa e utilizou como instrumentos de coleta de dados a criação de HQ, os documentos do processo de criação (rascunhos, esboços, roteiros, produto final) e entrevistas. A análise das HQ foram feitas utilizando a semiótica Peirceana e, a análise dos processos criativos (entrevistas e documentos) foram realizadas por meio da Abordagem Morfológica do Movimento Criador. A fundamentação teórica para a temática da construção do conhecimento foi pautado no Pensamento Complexo tendo seu desdobramento na Transdisciplinaridade, apoiado pelos estudos da Complexidade de Edgar Morin; para fundamentar as análises das HQ, utilizou-se a Semiótica, quanto a análise dos documentos foi utilizado a Abordagem do Movimento Criador elaborado por Cecília Salles (1998). Os resultados atingidos com a produção de dados sugere que os licenciandos mobilizaram conhecimentos sobre arte e ciências biológicas, considerando os seguintes pontos: (a) tensão causada por ações humanas que geraram consequências desastrosas para os animais e a natureza; (b) utilização de construções metafóricas a partir de códigos da biologia para trazer informações sobre o organismo humano, principalmente o sistema imunológico e, como este possui um ecossistema biológico habitado por seres vivos; (c) aprendizagens sobre tecnologias digitais para desenhar, colorir e seu manuseio para auxiliar na criação das HQ; Também constatou-se que as estratégias artísticas utilizadas na criação não são pré-escolhidas e definidas pelo autor/criador, mas geralmente são descobertas ao longo do processo de criação. Pode-se considerar que a mobilização de conhecimentos tanto científico, quanto artístico está relacionada à manifestação das relações complexas que há no humano, de humano para humano, de humano para o meio ambiente, e do meio ambiente em si mesmo; O ser humano e a natureza estão conectados em um emaranhado de relações. Desse modo, a importância de se educar a partir dos saberes necessários a formação docente.

**Palavras-chave:** Construção do conhecimento; Saberes necessários; Complexidade; Análise semiótica; Transdisciplinaridade;

## ABSTRACT

This research is part of the field of Science Education research and was developed in the Graduate Program in Education at the Federal University of São Carlos – Sorocaba campus (PPGEd-So). The problem that guides the development of this work is based on the following question: Can the creative process of comic aimed at scientific dissemination configure a space for the construction of knowledge for teacher training in biological sciences? The importance of investigating this question is given in the perspective of seeking other ways of constructing knowledge based on postures that provide a less simplistic and fragmented vision, aiming at a teaching that encompasses a grouping of other knowledge and other scenarios, incorporates different areas of knowledge, the multidimensionality that consists of reality and individuals, considering other forms of expression of scientific knowledge, in this case, an artistic and communicational language. The research aims to investigate scientific and artistic knowledge mobilized in the creative process of comic aimed at scientific dissemination and that results in knowledge necessary for teacher training in biological sciences. To meet this objective, the study was structured from a qualitative perspective and used the creation of comics, documents from the creative process (drafts, outlines, scripts, final product) and interviews as data collection instruments. The comics were analyzed using Peircean semiotics, and the analysis of the creative processes (interviews and documents) was carried out using the Morphological Approach of the Creative Movement. The theoretical basis for the theme of knowledge construction was based on Complex Thinking, with its development in Transdisciplinarity, supported by Edgar Morin's studies on Complexity; Semiotics was used to support the analysis of the comics, and the Creative Movement Approach developed by Cecília Salles (1998) was used to analyze the documents. The results achieved with the data production suggest that the undergraduate students mobilized knowledge about art and biological sciences, considering the following points: (a) tension caused by human actions that generated disastrous consequences for animals and nature; (b) use of metaphorical constructions based on biological codes to provide information about the human organism, especially the immune system, and how it has a biological ecosystem inhabited by living beings; (c) learning about digital technologies for drawing, coloring and their handling to assist in the creation of comics; It was also found that the artistic strategies used in creation are not pre-chosen and defined by the author/creator, but are generally discovered throughout the creation process. It can be considered that the mobilization of both scientific and artistic knowledge is related to the manifestation of the complex relationships that exist in humans, from human to human, from human to the environment, and of the environment itself; Human beings and nature are connected in a tangle of relationships. Thus, the importance of educating based on the knowledge necessary for teacher training.

**Keywords:** Knowledge construction; Necessary knowledge; Complexity; Semiotic analysis; Transdisciplinarity;

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tirinha do Projeto “Cientirinhas”.....	33
Figura 2: Tirinha sobre a pandemia do livro “Isolamento”.....	34
Figura 3: Leis da Termodinâmica: Temperatura, volume, pressão, trabalho mecânico.....	35
Figura 4: Leis da dinâmica; Lei de gravitação universal - queda dos corpos, aceleração gravitacional, massa inercial, massa gravitacional.....	36
Figura 5: Capa do álbum “O Método Científico”.....	37
Figura 6: Capa da HQ Sigma Pi.....	38
Figura 7: Folhas internas da HQ Sigma Pi.....	38
Figura 8: Capa da HQ Pedro e sua turma superando a Tuberculose.....	39
Figura 9: Capa e contracapa do Fanzine de Quadrinhos “Papo de Mosquito”..	40
Figura 10: Capa e página 2 do Fanzine com HQ “Um dia D Trabalho”.....	41
Figura 11: Capa da GIBIOzine nº 13.....	42
Figura 12: Capa e contracapa da GIBIOzine nº 16, com a arte de Edgar Franco o Ciberpagé .....	43
Figura 13: 1º quadrinho de divulgação científica sobre o mutum-de-Alagoas...44	
Figura 14: quadrinho para a divulgação científica sobre o mutum-de-Alagoas..44	
Figura 15: Primeira pessoa a ser vacinada contra a Covid-19 no mundo, Nova York, (EUA).....	69
Figura 16: Primeira indígena a ser vacinada contra a Covid-19 no Brasil, São Paulo.....	70
Figura 17: Capa do Gibiozine sobre o vírus da Dengue produzida por Amanda Loyolla e Hylío Lagana.....	71
Figura 18: Página 1 HQ “Paralelos Pandêmicos”.....	81

Figura 19: Página 2 HQ “Paralelos Pandêmicos”.....	83
Figuras 20 (rascunho 1) e 21 (rascunho 2): Páginas 1 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.....	87
Figuras 22 (rascunho 1) e 23 (rascunho 2): Páginas 2 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.....	89
Figura 24: Rascunho 1 da Página 3 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.	91
Figura 25: Rascunho 1 da Página 4 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.	92
Figura 26: Rascunho 1 da Página 5 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.	93
Figura 27: Rascunho 1 da Página 6 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.	95
Figura 28: Rascunho 1 da Página 7 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.	96
Figura 29: Rascunho 1 da Página 8 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.	98
Figura 30: Rascunho 1 da Página 9 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.	99
Figura 31: Rascunho 1 da Página 10 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.....	100
Figura 32: Rascunho 1 da Página 11 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.....	101
Figura 33: Rascunho 1 da Página 12 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.....	103
Figura 34: Rascunho 1 da Página 13 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.....	104
Figura 35: Rascunho 1 da Página 14 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.....	106
Figura 36:Rascunho 1 da Página 15: HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.....	107
Figura 37: Rascunho 1 da Página 16 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.....	109
Figura 38: Roteiro HQ “Paralelos Pandêmicos”.....	111

Figura 39: Rascunho do storyboard.....	111
Figura 40: Roteiro 1ª parte HQ “Sistema Imune, células e anticorpos” .....	130
Figura 41: Roteiro 2ª parte HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.....	131
Figura 42: Roteiro 3ª parte HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.....	132
Figura 43: Roteiro 4ª parte HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.....	133
Figura 44: Roteiro 5ª parte HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.....	134
Figura 45: Caracterização das Personagens da HQ “Sistema Imune, células e anticorpos” (1ª parte).....	135
Figura 46: Caracterização das Personagens HQ “Sistema Imune, células e anticorpos” (parte 2).....	136
Figura 47: Esboços de desenhos das células-personagens.....	137
Figura 48: Esboço de Colorização à lápis das células – personagens.....	137
Figura 49: Colorização digital das células – personagens.....	138
Figura 50: Desenho finalizado de todas as células-personagens.....	140
Figura 51: Testagem da Colorização da Célula Dendrítica.....	151
Figura 52: Célula Dendrítica finalizada.....	152
Figura 53: Estação de “Metrô” Linfonodo (versão 1).....	154
Figura 54: Esboço à lápis da Estação de Metrô aquático Linfonodo (versão2).....	155
Figura 55: Esboço à lápis do Trem “boia”.....	155
Figura 56: Estação de Metrô aquático Linfonodo (versão 2).....	156
Figura 57: Rascunho do mapa do metrô aquático pelos linfonodos (versão 1 e 2).....	156
Figura 58: Rascunho do toboágua e do tubo do vaso linfático.....	157

Figura 59: Rascunho do percurso do metrô aquático (visão das veias, com as células hemácias, o trevo é a representação do coração).....157

## LISTA DE SIGLAS

**HQ:** História em quadrinhos

**PPGED-SO:** Programa de Pós-graduação em Educação – Sorocaba

**PPECB 2:** Prática e Pesquisa em Ensino de Ciências Biológicas 2

**COVID-19:** Corona virus disease 2019, ou doença do Coronavírus do ano de 2019

**OPAS:** Organização Pan-Americana de Saúde

**UERJ:** Universidade Estadual do Rio de Janeiro

**EDUHQ:** Educação através de Histórias em Quadrinhos

**UFSCar-SO:** Universidade Federal de São Carlos – campus Sorocaba

**OMS:** Organização Mundial de Saúde

**SARS-COV-2:** Coronavírus 2 da Síndrome Respiratória Aguda Grave

**LGBTQIA+:** lésbicas, gays, bissexuais, transexuais, queer, intersexuais, assexuais, orientações sexuais ilimitadas e/ou identidades de gênero

**USP:** Universidade de São Paulo

**FIOCRUZ:** Fundação Instituto Oswaldo Cruz

**UFRJ:** Universidade Federal do Rio de Janeiro

**TCC:** Trabalho de Conclusão de Curso

**UFSB:** Universidade Federal do Sul da Bahia

**UNEB:** Universidade Estadual da Bahia

**CEP:** Comitê de Ética em Pesquisa

**TCLE:** Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**EUA:** Estados Unidos da América

**EPI:** Equipamento de Proteção Individual

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1: REFERENCIAL TEÓRICO DA PESQUISA</b> .....	24
1.1 COMPREENDENDO O CONCEITO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E SEUS RUMOS.....	24
1.1.1 HISTÓRIA EM QUADRINHOS E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA.....	32
1.2 A LINGUAGEM DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS .....	45
1.2.1 ELEMENTOS ESTRUTURANTES DA CRIAÇÃO DE UMA HISTÓRIA EM QUADRINHOS.....	45
1.2.1.1 PERCEPÇÃO VISUAL GERAL.....	46
1.2.1.2 BALÕES DE FALA.....	46
1.2.1.3 ONOMATOPEIAS.....	47
1.2.1.4 ENQUADRAMENTO .....	47
1.2.1.5 PERSONAGENS E A AÇÃO NARRATIVA.....	48
1.2.1.6 ESPAÇO E TEMPO NA HISTÓRIA EM QUADRINHOS.....	49
1.2.1.7 LINHAS DO MOVIMENTO OU CINÉTICAS.....	50
1.2.1.8 HIATO E ELIPSE.....	51
1.3 PROPOSTA DE ANÁLISE POR MEIO DA ABORDAGEM MORFOLÓGICA DO MOVIMENTO CRIADOR.....	51
1.3.1 PERCEPÇÃO ARTÍSTICA.....	52
1.3.2 APURAÇÃO DOS RECURSOS CRIATIVOS.....	53
1.3.3 PROCESSO DE CONHECIMENTO.....	54
1.3.4 PERCURSO DE EXPERIMENTAÇÃO.....	56
1.4 A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO NA FORMAÇÃO DOCENTE NA PERSPECTIVA DO PENSAMENTO COMPLEXO.....	57
<b>CAPÍTULO 2 – PERCURSO METODOLÓGICO</b> .....	64
2.1 SOBRE OS ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA.....	64
2.2 OS ESTUDANTES – PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	67
2.3 DISCIPLINA PPECB 2 (PRÁTICA E PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS 2) .....	68
2.3.1 A PRIMEIRA TURMA DA DISCIPLINA PRÁTICA E PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS 2 QUE ACOMPANHEI.....	68

2.4 APRESENTAÇÃO DAS ENTREVISTAS DO PROCESSO CRIATIVO DAS HISTÓRIA EM QUADRINHOS.....	73
2.4.1 ENTREVISTAS COM OS PARTICIPANTES DA PRIMEIRA TURMA DA DISCIPLINA PRÁTICA E PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS 2.....	74
2.5 APRESENTAÇÃO DO REFERENCIAL ANALÍTICO: SEMIÓTICA PEIRCEANA.....	75
<b>CAPÍTULO 3 – CONSTRUINDO A COMPREENSÃO DOS CONHECIMENTOS MOBILIZADOS NO PROCESSO CRIATIVO DAS HQ PARA A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E QUE DESVELAM SABERES NA FORMAÇÃO DOCENTE EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....</b>	<b>79</b>
3.1 ANÁLISE SEMIÓTICA DAS HISTÓRIA EM QUADRINHOS DOS GRUPOS 1 E 2.....	79
3.1.1 APRESENTAÇÃO DA HQ “PARALELOS PANDÊMICOS” (GRUPO 1)....	80
3.1.2 APRESENTAÇÃO DA HQ “SISTEMA IMUNE, CÉLULAS E ANTICORPOS” (GRUPO 2) .....	85
3.2 ANÁLISE DO PROCESSO CRIATIVO DAS HQ POR MEIO DA MORFOLOGIA DO MOVIMENTO CRIADOR .....	110
3.2.1 ANÁLISE DO PROCESSO CRIATIVO DA HQ “PARALELOS PANDÊMICOS” (GRUPO 1) .....	110
3.2.2 ANÁLISE DO PROCESSO CRIATIVO DA HQ “SISTEMA IMUNE, CÉLULAS E ANTICORPOS” (GRUPO 2) .....	129
3.2.3 ANÁLISE DO PROCESSO DE CRIAÇÃO DA CÉLULA DENDRÍTICA..	151
3.2.4 ANÁLISE DO PROCESSO DE CRIAÇÃO DOS CENÁRIOS.....	153
<b>CAPÍTULO 4 – DESDOBRAMENTOS DO CONHECIMENTO EM SABERES NECESSÁRIOS NA FORMAÇÃO DOCENTE.....</b>	<b>161</b>
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	183
REFERÊNCIAS.....	189
ANEXO 1 – PARECER DE APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA/PLATAFORMA BRASIL.....	198
APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....	200
APÊNDICE 2 – ROTEIRO DE PERGUNTAS DA ENTREVISTA.....	205
APÊNDICE 3 - RASCUNHOS DA VERSÃO 2.....	206

## INTRODUÇÃO

*Ando devagar porque já tive pressa*

*E levo esse sorriso porque já chorei demais*

*Hoje me sinto mais forte, mais feliz quem sabe*

*Só levo a certeza de que muito pouco sei*

*Eu nada sei<sup>1</sup>*

É ouvindo a canção ‘Tocando em frente’, de Almir Sater e Renato Teixeira, que inicio este trabalho refletindo sobre a origem do meu problema de pesquisa – a construção do conhecimento na formação docente em Ciências Biológicas.

Adoto a postura que a construção do conhecimento possa ser apoiada em concepções que caracterizam uma orientação compreensível com meu modo de entender a formação docente e uma dessas formas é através da Complexidade: uma atitude do ser frente ao conhecimento que ultrapasse a disciplina, promovendo o intercâmbio entre Ciências Biológicas, Arte e outros saberes (psicológicos, sociais, filosóficos etc.), ao aceitar que o ser humano é um ser multidimensional, multireferencial, isto é, composto por várias camadas da realidade. Multirelacional: estando integrado a natureza, à sua própria condição humana, à condição humana dos outros e à ética, tramando e agindo, na educação, em prol da comunidade planetária em benefício da vida na Terra.

Hoje, *ando devagar porque já tive pressa*. Recordo de quando corria por aí, com “ansiedade” de que as coisas acontecessem rapidamente.

A “ansiedade” me fazia ser um “furacão” por onde passava. Durante muito tempo, fiz muitas coisas ao mesmo tempo, multipliquei habilidades e saberes sobre muitas coisas (psicanálise, espiritualidade, metafísica, ocultismo, investimentos, análise etc.). Analisar é algo fascinante, não importando se são pessoas, acontecimentos, mercado financeiro etc. Recolho os dados \_ passado e do presente \_ seja de uma fala dita aqui ou ali, de uma atitude observada ou

---

<sup>1</sup> Composição musical “Tocando em frente” de Almir Sater e Renato Teixeira.

de um cenário; encaixo as peças e a visão do todo se mostra clara na mente, habilidades desenvolvidas sozinha e muitas vezes nem dei conta disso. Quando criança, cantava e era o centro das atenções das visitas em casa. Não sei como aprendia as músicas, pois era muito pequena\_ deveria ter uns quatro anos \_\_, ouvia a música no rádio e saía cantando como se tivesse levado muito tempo praticando. Não acredito que nascemos com dons ou talentos, pois não acredito em algo já pronto; predisposição para aprender de maneira mais fácil, no meu entender é mais provável. Após a realização desta pesquisa estou propensa a acreditar que uma percepção apurada é a principal responsável para desenvolver habilidades. Aprendo e apreendo sobre coisas de maneira intrincada, às vezes pelo fim e quase sempre, nunca pelo começo, é como ler um livro de trás para a frente. Aliás, sempre li o final dos livros antes de iniciar a leitura, até deparar com Grande Sertão: Veredas, de João Guimarães Rosa, deixei de fazer isso. Na última oração do livro está escrito “Travessia”, com isso compreendi que o autor estava dizendo que o processo é muito mais importante do que a obra em si, pois é na travessia que aprendemos, que as coisas acontecem.

Travessia é um processo. Na história de Guimarães Rosa, conta o percurso de vida de Riobaldo, no qual ele apreendeu sobre a vida, tirou muitas lições, inclusive que “O diabo não há!”, o diabo “...existe é homem humano”, este é o principal aprendizado de Riobaldo. De acordo com Salles (1998), o autor/criador para entregar uma criação precisa passar por um processo criativo potente de manusear a vida em contínua transformação poética para a edificação da obra, pois durante o processo de criação, o autor/criador se movimenta em dois instantes distintos, a percepção e a apuração de recursos criativos. A percepção é uma área de experimentos do ato de criação: uma maneira de reconhecimento da realidade, é o primeiro momento da criação. A apuração de recursos criativos refere-se as formas de expressão ou as atividades que abarcam o manejo e, como resultado, a modificação da matéria, configurando o segundo momento da criação.

Neste trabalho, travessia é o processo de criação de história em quadrinhos (HQ) para a divulgação científica por licenciandos, no qual eles aprenderam e apreenderam sobre a construção do conhecimento voltado para

a futura docência em Ciências Biológicas. Para esta pesquisadora, travessia é o processo de gestar, acompanhar, pesquisar, analisar e escrever este percurso de criação dos licenciandos \_ um processo que transformou minha concepção de construir o conhecimento e manejar os saberes da docência que são tão exigidos neste momento planetário. Fazer esta travessia pela criação dos estudantes fez com que eu revisse o meu próprio processo de formação docente e possibilitou-me reconstruí-lo, enquanto recrio os passos dos licenciandos em direção aos saberes necessários ao futuro docente.

*Conhecer as manhas*

*E as manhãs*

*O sabor das massas*

*E das maçãs;*

A presente pesquisa, insere-se no campo da pesquisa em Educação em Ciências e foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos – campus Sorocaba. O trabalho teve como objetivo investigar quais conhecimentos científicos e artísticos são mobilizados no processo criativo de HQ voltada para a Divulgação Científica, resultando em saberes necessários à formação docente em Ciências Biológicas.

A investigação beneficiou-se do intercâmbio entre dois campos disciplinares - Ciências Biológicas e Arte - e isso possibilitou que o trabalho tivesse seu alargamento na Transdisciplinaridade, paradigma defendido por Morin como um caminho para a integralização de diferentes saberes, configurando-se, assim, como uma pesquisa fundamentada no Pensamento Complexo.

A escolha por esse embasamento teórico se justificou pela possibilidade de construção do conhecimento sustentado em procedimentos que permitem uma visão mais holística do ser humano e seus movimentos, tendo como finalidade um ensino que envolva uma aproximação de outros saberes e outros cenários, agregue diferentes áreas do conhecimento, a multidimensionalidade que consiste na realidade; considerando outras formas de expressão do conhecimento, neste caso, uma linguagem artística.

A complexidade não busca apresentar uma elucidação definitiva das coisas, mas, entender que tudo está unido a um entrelaçamento contínuo de

conexões. Dessa forma, não é possível cancelar as coisas do mundo, pois as ações do mundo físico, biológico, psicológico e sociológico são construções indeterminadas, inacabadas, incertas. Daí se desprende que, “a complexidade num certo sentido sempre teve relação com o acaso” (Morin, 2011, p.35). Neste ponto, destacou-se o interesse maior desta pesquisadora pelo referencial, por ser este tangenciado aos processos de criação. A complexidade, assim como um processo de criação, vai reunindo coisas e tecendo conexões num contínuo de inacabamento em benefício da obra, da vida. Em aquiescência, Morin (2011), defende que “É preciso reconhecer fenômenos, como liberdade e criatividade, inexplicáveis fora do quadro complexo que é o único a permitir sua presença” (Morin, 2011, p. 36); isto posto, é na esfera da complexidade que a imaginação e a criatividade têm lugar de pertencimento para progredir.

O trabalho de criação de história em quadrinhos adentrou a Transdisciplinaridade, conseqüentemente o desdobrar da complexidade. Morin (2000, p.40), salienta que não se trata apenas de um movimento dos sujeitos do conhecimento por entre as disciplinas, vai além disso; a transdisciplinaridade advoga o movimento dos sujeitos entre os espaços para além das disciplinas. Hissa (2011) corrobora que este transitar pelas disciplinas, não se resume a inter-relação entre as disciplinas científica e artística, englobando somente seus conhecimentos, mas que possibilita que legitime outros cenários, outros saberes. Daí, que o trabalho de investigação começou a se estender a possibilidade que todos esses conhecimentos mobilizados pelos licenciandos no processo criativo pudesse resultar num conjunto de saberes que alavancasse a formação docente, dos mesmos.

Essa foi a justificativa para seguir aprofundando na Teoria proferida por Morin (2004), a partir da obra “*Os sete saberes necessários a Educação do futuro*”. Esta obra não está orientada a educação básica ou a educação universitária. Contudo, aponta uma direção viável a ser conduzida por esses dois níveis de ensino, justamente por abordar os problemas específicos dessas áreas, que são ignorados nos programas de educação. A partir da leitura deste texto que discute a necessidade de ensinar aos estudantes sete saberes necessários para que eles alcancem uma educação humanística, surgiu a ideia de transportá-lo para formação docente, ou seja, refletir sobre os conhecimentos

mobilizados pelos licenciandos no processo de criação das HQ voltadas para a divulgação científica e sua contribuição para a prática deles como futuros docentes. Morin (2004), defende que “Os *saberes necessários a Educação do futuro*” carecem ser versados em toda a sociedade e em toda cultura, sem ser estanques e nem aversões, de acordo com padrões e princípios exclusivos de cada sociedade e de cada cultura. As premissas desenvolvidas por Morin em seu texto apoiam-se em um saber científico, que situa a condição humana não como efêmera, mas que flui em acentuados mistérios em relação ao Universo, à Vida e a origem do ser humano. Somando-se a isto, têm-se uma abertura indeterminável, que influencia escolhas filosóficas e princípios religiosos por meio de culturas e civilizações (Morin, 2004).

Os *saberes necessários* circunscritos no texto são: *as cegueiras do conhecimento: o erro e a ilusão; os princípios do conhecimento pertinente; ensinar a condição humana; ensinar a identidade terrena; enfrentar as incertezas; ensinar a compreensão e a ética do gênero humano*. São estes os saberes que orientam o processo de formação docente do futuro, tomando como base o contexto social e humano da contemporaneidade, fomentado por uma economia de mercado e o capitalismo global, que têm provocado à extenuação do meio ambiente e colocado em destaque o individualismo do ser humano.

A educação é a resposta para que haja uma transformação, no entanto é necessário que os futuros docentes tenham uma formação não apenas conteudista, voltada mais para o profissional, mas que seja uma formação que privilegie o humano, a sua emancipação nos processos de aprendizagem e construção de conhecimentos para sua própria formação.

*É preciso amor pra poder pulsar*

*É preciso paz pra poder sorrir*

*É preciso a chuva para florir*

É preciso voltar no tempo, há quatro anos, em 2021; quando acompanhei a primeira turma de licenciandos da disciplina Prática e Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia 2 (PPECB 2). Era um momento difícil para todo o mundo, literalmente, pois vivenciávamos a pandemia viral de COVID-19 (sigla para o inglês de “corona virus disease”, traduzido para o português “doença do

coronavírus”), e na expectativa de uma vacina, ansiosos para voltar a viver normalmente.

As vacinas chegaram e, junto com elas uma pandemia de notícias falsas, no qual fomos bombardeados por todos os lados por fake News, incentivando à desvalorização da ciência, captadas na crescente onda de desinformação ocorrida durante a pandemia viral de COVID-19 em 2020. Quando não era em nossas redes sociais, era através de amigos, familiares que nos colocavam a par de notícias sobre vacinas e seu funcionamento. A esse fenômeno, a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 2020) intitulou de **infodemia**. “Infodemia é um grande aumento no volume de informações associadas a um assunto específico, que podem se multiplicar exponencialmente em pouco tempo devido a um evento específico, como a pandemia atual” (OPAS – Folha Informativa nº 5, 2020, p. 2).

A grande maioria das notícias que recebíamos era falsa; contudo, elas chegavam a dada parcela da população que acreditava, causando efeitos indesejáveis e, o principal deles era, a pessoa se negar a vacinar. Isso, em um outro momento, poderia não ter nenhuma consequência, mas no momento que estávamos vivendo, significava mais uma pessoa que poderia ser contaminada pelo vírus. Essa decisão poderia afetar a outras pessoas, causando danos não somente a si, mas a outros também, nesse ponto, é necessário fazer um adendo em relação ao paradigma da Complexidade que é o referencial que apoia esta pesquisa. Morin (2011), explica que a complexidade compreende que tudo está ligado a um emaranhado de relações num contínuo processo, daí desprende a necessidade de olhar o ser humano e o seu contexto como um tecido complexo. O termo complexidade, vêm do latim *complexus* que significa “*o que é tecido junto, entrelaçado ou unido*”, dessa forma não dá para entender a individualidade do ser humano despregada de seu contexto local e planetário.

Durante as aulas da disciplina, era impossível ignorar o que se passava na nossa realidade e, em algum momento, sempre alguém trazia algum relato de algo inverossímil relacionado a esse tema, e era discutido como a desinformação podia ser prejudicial. Daí nasceu a proposta da criação de uma história em quadrinhos como material de divulgação científica com a intenção de trazer informações sobre a pandemia. A divulgação científica pode ser entendida

como a tradução de um tipo especializado de linguagem (inerente a uma área específica da ciência) para uma linguagem que seja compreensível a dada parcela da população, com o objetivo de atingir a um público maior (Albagli, 1996). A divulgação científica nos últimos tempos, tem incluído o uso de tecnologias na relação ciência e sociedade, este tem sido o caminho que a divulgação científica vem seguindo, e também, uma divulgação que não tenha somente como conteúdo as tecnologias, mas que as incorpore na sua forma de divulgar. Foi pensando em outras formas de divulgação científica que este trabalho foi se desenvolvendo, além disso é preciso levar em conta a globalização e o progresso das tecnologias de comunicação, sem mencionar na maneira como as tecnologias são consumidas, muito velozes, e considerando outros canais de divulgação. Pode-se dizer que o início da “travessia” pelas disciplinas, primeiro partiu da disciplina de Ciências Biológicas e entrou na disciplina de Arte, mas, já tínhamos entrado bem antes com a fotografia, estávamos percorrendo todos os lados da disciplina, só faltava transcendê-la! Esse momento chegou quando a disciplina terminou, e foi criado um grupo de extensão, para desenvolver o trabalho com a história em quadrinhos, os licenciandos que faziam parte desse grupo, eram os integrantes da HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”.

O objetivo do grupo era dar continuidade ao trabalho que foi desenvolvido na disciplina e, para isso, a ideia era criar uma identidade visual para a história em quadrinhos, aperfeiçoar o primeiro capítulo que tinha sido iniciado na disciplina, criar o segundo capítulo, sempre trabalhando informações sobre o Sistema Imunológico. Passamos a nos reunir uma vez por semana para definir as tarefas do grupo, numa dessas reuniões escolhemos um nome para a HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”, que foi batizada com o nome de IMUNOQUÊ? (era um trocadilho com a palavra “Imunologia” e “o quê?”, ou seja, “o que vamos falar sobre imunologia?”). Foram criadas também, algumas redes sociais para a história em quadrinhos (Instagram, YouTube, WhatsApp), porém os licenciandos não conseguiram dar prosseguimento no trabalho com a HQ, devido a muitos outros compromissos acadêmicos. Essa parte do relato justifica a presença da Transdisciplinaridade neste trabalho.

A utilização das HQ como espaço de divulgação científica, a priori surgiu como um ensejo de dar ferramentas aos licenciandos de ciências biológicas para serem protagonistas da construção de seu próprio conhecimento para a formação docente. Para além disso, quando estiverem exercendo a docência, as HQ poderão ser uma ferramenta a mais na gama de possibilidades para trabalhar em sala de aula conceitos científicos.

De acordo com Eisner (2010), “As histórias em quadrinhos comunicam numa “linguagem” que se vale da experiência visual comum ao criador e ao público. É de esperar dos leitores modernos uma compreensão fácil da mistura imagem-palavra e da tradicional decodificação de texto” (Eisner, 2010. p.1). No entanto, não é o que acontece, geralmente, nota-se uma dificuldade grande por parte do público de entender os códigos de estrutura das HQ. Santos Neto e Silva (2015 p.), defendem que é necessário ser criterioso, pois para trabalhar com as histórias em quadrinhos, “supõe uma formação que possibilite à equipe docente um manejo adequado e responsável deste rico material, nem sempre bem compreendido à primeira vista”.

Uma associação reconhecidamente eficiente na comunicação é a junção da divulgação científica e às HQ. Como espaço de divulgação científica, pelo fato de unir imagens e linguagem verbal condicionado a um enredo, tem o poder de prender a atenção e, com isso transmitir a mensagem de modo que a experiência seja significativa, principalmente, em relação a temas complexos. Caruso (2005), reflete que, “embora a arte se cristalize no plano sensível, e a ciência no plano do pensamento formal, é preciso não perder de vista que ambas advêm de um pensador criativo que desconstrói a natureza para construir e estudar, respectivamente, fenômenos formalizados na instância cognitiva ou expressos no mundo da experiência estética” (Caruso, 2005).

De acordo com Moraes (2008), os professores se veem incitados a lidar com incertezas, inverdades, imprevisibilidades e o instável. A autora explica que a assimilação do caos é um processo complicado de se entender para todos os seres humanos, assim como perceber que há muitos fatores que permeiam a realidade presente, como a incerteza, a não-linearidade, o indeterminismo e, principalmente, atuando na construção do conhecimento e nas relações que movimentam os espaços de educação.

O que reafirmou a necessidade de encontrar formas de construir o conhecimento científico baseado nessa realidade incerta, mutável, plural, indeterminada, imprevisível e, acima de tudo, complexa. Moraes (2008) advoga a necessidade de uma reforma do pensamento, baseada em: “Um pensamento relacional, articulado e questionador, que ajude o sujeito a melhor compreender a dinâmica relacional existente nos processos interdependentes caracterizadores da vida: um pensamento de natureza complexa” (Moraes, 2008, p. 16).

Considerou-se que, o processo criativo e sua dinâmica complexa envolvendo as relações de criação, os recursos e a relação pessoal, podem auxiliar nessa construção do conhecimento para a formação docente, já que o processo de criação sai do individual e busca ferramentas para se sustentar dentro do grupo e nessa relação com o grupo percebe-se os saberes necessários sendo manifestados. Pode-se relacionar o movimento dos sujeitos entre os espaços para além, com o percurso da criação, que é esse intervalo entre o início e o término, mas que não se sabe precisar a duração. O processo criativo seria esse espaço transitório no qual se dá toda a aprendizagem.

O que se pretendeu com esse trabalho foi aliar a divulgação científica às HQ, e investigar o processo criativo como um espaço de construção de conhecimentos que ora aprende, ora ensina mobilizando conhecimentos científicos e artísticos, permeando a formação docente dos licenciandos através da manifestação dos saberes necessários.

*Penso que cumprir a vida seja simplesmente*

*Compreender a marcha, ir tocando em frente*

*Como um velho boiadeiro levando a boiada*

*Eu vou tocando os dias, pela longa estrada eu vou*

*Estrada eu sou*

Diversos professores/pesquisadores tem se debruçado neste universo das HQ e a divulgação científica, entre eles, pode-se destacar o trabalho coordenado pelo professor e pesquisador Francisco Caruso da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ). É um projeto de Educação através de história em quadrinhos (EDUHQ), no qual se utiliza das HQ no ensino e aprendizagem em Ciências com ênfase no ensino de Física, o projeto consiste

em trabalhar com estudantes do ensino médio, onde cada participante cria uma ou mais historinha em quadrinhos que falam sobre Química, Física e Matemática e outros temas ligados à Ciência. O objetivo é divulgar e ensinar conceitos ligados à ciência.

Citamos também, o trabalho desenvolvido pelo professor e pesquisador Hylio Lagana Fernandes da Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba (UFSCar-So). É o criador juntamente com seus discentes do Projeto Gibiozine uma “HQ para a comunidade” que tem como principal objetivo a divulgação de conceitos científicos. Nesse contexto, o que se percebe é que muitos outros pesquisadores e divulgadores de ciência têm-se convencido da importância da utilização das HQ como suporte de divulgação científica.

As experiências envolvendo o universo das HQ e a divulgação de informação científica são muitas, existe um número ainda maior de outros trabalhos que são listados no Capítulo 1 deste trabalho.

O trabalho, num primeiro momento abordou o processo criativo como um espaço de mobilização de conhecimentos, ou seja, quais conhecimentos foram utilizados? Em um segundo momento, o trabalho abordou a relação conhecimentos mobilizados e os saberes necessários para a formação docente dessa era planetária. Para se criar uma HQ é necessário desenvolver uma série de passos, uns são mais conscientes que outros e nesse sentido, Salles (1998), refere que, o processo de criar maneja a vida em uma contínua transformação poética para a edificação da criação, pode-se verificar, que durante o percurso de criação, ocorrem dois instantes distintos, a percepção e a apuração de recursos criativos, que à medida que vão sendo movimentados, se manifestam de outras maneiras distintas.

Assim, pode-se entender que a percepção é o passo seguinte para tudo aquilo que está num outro campo, um campo mais sutil, que ainda não está perceptível e que, portanto, não consciente. E os recursos criativos são todas as ferramentas que disponho no mundo real para concretizar a criação. Esses recursos circunscrevem, ainda, todas as habilidades que se possui e aquelas que são adquiridas até o momento, porém pode-se alcançá-las para realizar a obra. O que se possui de conhecimento em relação a Ciências Biológicas e os conhecimentos artísticos, o que foi aprendido se torna importante nessa

pesquisa, pois está intrinsecamente ligado a como se constrói o conhecimento para depois ensinar para outros, por meio de um material de divulgação científica, ou seja, tudo isso compõe a formação docente na perspectiva da Complexidade.

A questão problematizadora que orientou a pesquisa: O processo criativo de HQ destinada à divulgação científica pode configurar um espaço de construção do conhecimento para a formação docente em Ciências Biológicas.

Desse modo, surgiram a pergunta e os objetivos da pesquisa.

### **PERGUNTA DA PESQUISA**

Quais conhecimentos científicos e artísticos são mobilizados no processo criativo de HQ voltada para a Divulgação Científica e que resulte em saberes necessários na formação docente em Ciências Biológicas?

### **OBJETIVOS DA PESQUISA**

Objetivo geral:

Investigar quais conhecimentos científicos e artísticos são mobilizados no processo criativo de HQ voltada para a Divulgação Científica e que resulte em saberes necessários na formação docente em Ciências Biológica.

Objetivos metodológicos:

- Produzir HQ por estudantes de Licenciaturas em Ciências Biológicas;
- Analisar as HQ na perspectiva da Semiótica Peirceana;
- Entrevistar para auxiliar na compreensão do processo criativo:
- Analisar as entrevistas e os documentos do processo criativo (rascunhos, esboços, roteiros) por meio da Abordagem da Morfologia do Movimento Criador;
- Buscar compreender e interpretar os resultados manifestos, tanto na análise das HQ, quanto na análise das entrevistas e documentos do processo criativo como elementos que contribuíram para a construção do conhecimento científico e para a formação docente, apoiando-se no texto “*Os sete saberes necessários à Educação do Futuro*”, de Edgar Morin (2004).

O processo de criação das HQ, como já foi dito anteriormente e contextualizado, foi balizado pelo tema da pandemia de COVID-19 e pelo

público-alvo, os estudantes do ensino médio. Desse modo, o percurso se torna limitado, pois é um percurso que precisa respeitar algumas diretrizes, como o nível de conhecimento ao qual o público-alvo já foi exposto em relação aos conceitos científicos. Em relação a pandemia de Covid-19, a proposta era de divulgar informações de maneira sistemática e com veracidade científica.

Esta introdução contemplou as justificativas pessoais e acadêmicas para a realização da pesquisa. Foi revelado o objeto de estudo, o problema, os objetivos e o percurso metodológico da pesquisa, os quatro capítulos da pesquisa.

Na sequência do trabalho, no primeiro capítulo foi apresentado os fundamentos teóricos da pesquisa, a partir das contribuições de: Albagli (1996), Caldas (2011), Fernandes e Santos (2008), Duarte e César (2020) para situar a referida pesquisa no campo da divulgação científica; Caruso (2001), Fernandes (2007, Fortuna (2015) autores que criaram projetos exitosos envolvendo as história em quadrinhos e a divulgação científica; Eisner (2010), Cagnin (1975), Vergueiro (2006), Ramos (2019), McCloud (1995), Franco (2001), referencial teórico que apoia as HQ a partir de seus elementos estruturantes; Salles (1998) referência a análise dos processos criativos a partir da Abordagem Morfológica do Movimento Criador; Morin (2000:2001:2005:2011), Nicolescu (1996:1999), para configurar uma construção do conhecimento baseado na perspectiva do Pensamento Complexo; Santaella (1983:1995:2008), Peirce (1999) referência a análise semiótica Peirceana.

No segundo capítulo, foi descrito o percurso metodológico, a escolha dos procedimentos e instrumentos utilizados para a produção de dados sobre a construção do conhecimento por meio do processo criativo dos licenciandos nas história em quadrinhos como material de divulgação científica, apoiado nos referenciais: Deslauriers e Kérisit (1992), Gunther (2006), Barros e Lehfled (2014), Ludke e André (1986).

No terceiro capítulo, inicialmente, foi realizada a análise das HQ a partir do referencial analítico da semiótica Peirceana apoiada em Santaella (1983:1989:1995:2008) e Pierce (1999); e também, a análise dos processos criativos sustentado pelo referencial da Abordagem Morfológica do Movimento Criador em Salles (1998).

No quarto capítulo foi discutido os desdobramentos decorrentes da construção do conhecimento mobilizado no processo criativo, considerando tanto os resultados obtidos com a análise semiótica quanto os decorrentes da abordagem morfológica do Movimento Criador, a partir da obra de Morin (2004) são fundamentados os saberes necessários para a formação docente apreendidos pelos licenciandos, configurando todo o trabalho na perspectiva do Pensamento Complexo.

Nas considerações finais, foi recapitulado a proposta de pesquisa, feita uma síntese do percurso, avaliado as dificuldades e os aportes encontrados durante a investigação, os resultados e objetivos atingidos para o campo da divulgação científica e a construção do conhecimento na formação docente.

*Todo mundo ama um dia, todo mundo chora*

*Um dia a gente chega, no outro vai embora*

*Cada um de nós compõe a sua história*

*E cada ser em si carrega o dom de ser capaz*

*De ser feliz*

*Sonhar mais um sonho impossível  
Lutar quando é fácil ceder  
Vencer o inimigo invencível  
Negar quando a regra é vender  
Sofrer a tortura implacável  
Romper a incabível prisão  
Voar num limite improvável  
Tocar o inacessível chão<sup>2</sup>*

## CAPÍTULO 1

### REFERENCIAL TEÓRICO DA PESQUISA

Neste capítulo, são apresentados os Referenciais Teóricos que sustentaram a pesquisa. Início o capítulo fazendo uma apresentação da compreensão do conceito de Divulgação Científica, foi optado pela definição apresentada por Albagli (1996) dentre muitas outras, e descrito os rumos que a divulgação seguiu, principalmente, no que tange a sua articulação com as história em quadrinhos (HQ), ou seja, de que forma as HQ têm contribuído como material de divulgação científica. Na seção seguinte é apresentado a Abordagem Morfológica do Movimento Criador como referencial de análise para o processo criativo das HQ e em seguida foi discorrido sobre o referencial do Pensamento Complexo como possibilidade de fundamentar a construção do conhecimento científico para a formação docente em Ciências Biológicas, mobilizado na produção de HQ de divulgação científica.

#### **1.1. Compreendendo o conceito de divulgação científica e seus rumos**

---

<sup>2</sup> “Sonho impossível” canção de Maria Bethânia, composição de Francisco Buarque De Hollanda / Mitch Leigh / Joseph Darion / Rui Alexandre Guerra Coelho Pereira.

A divulgação científica enquanto campo de pesquisa é um processo que ocorreu recentemente, de forma que diferentes termos e definições ainda estão em debate, e alguns desses termos associados à divulgação científica podem carregar imprecisões conceituais quando pretende-se apresentar as características deste campo (Mendes, 2006). Porém, o objetivo dessa pesquisa não é explicar e nem discutir todos esses termos, mas focar especificamente no conceito de divulgação científica.

Para esta pesquisa, o conceito de divulgação científica utilizado, foi a definição dada por Albagli (1996), que embora relativamente antiga, é a mais adequada para este trabalho e para esta pesquisadora. A autora define a divulgação científica como a tradução de um tipo especializado de linguagem (inerente a uma área específica da ciência) para uma linguagem que seja compreensível a dada parcela da população, com o objetivo de atingir um público maior (Albagli, 1996).

Albagli (1996) afirma que a divulgação científica engloba um conjunto de conceitos que podem envolver as diferentes esferas de atuação do indivíduo: educacional, cultural, político e ideológico. Na esfera do educacional, refere-se a transmissão da informação científica de maneira aplicada às situações do cotidiano, possibilitando ao indivíduo compreender-se e superar obstáculos referente a eventos científicos que já foram cuidadosamente ponderados. Quanto à esfera cultural, que a informação científica chegue ao indivíduo de maneira a despertar a curiosidade sobre a ciência sendo compreendida como uma função do ser humano. Na esfera cívica busca-se, que a informação chegue até o indivíduo e expanda sua consciência a respeito de assuntos que envolvam o meio ambiente, a sociedade e a economia atreladas ao progresso científico tecnológico. Finalmente, na esfera da mobilização popular, que a informação científica deve ser “capaz de subsidiar a participação do indivíduo nos processos de tomada de decisão” (Albagli, 1996, p. 397).

Nos últimos anos, a inclusão da tecnologia na relação ciência e sociedade, tem sido o caminho que a divulgação científica tem seguido. Além disso essa divulgação não se limita a tratar apenas de tecnologias como conteúdo, mas também as incorpora em sua forma de divulgação.

Devido à globalização e o avanço das tecnologias de comunicação, a informação é consumida de uma outra forma, mais veloz o que exige a consideração de outros canais de divulgação.

Segundo Caldas (2011, p. 22) o papel da internet no processo de democratização da ciência tornou-se primordial, principalmente por levar em conta que estamos todos conectados em rede e a informação circula em diferentes espaços. A informação chega mais rapidamente e de maneira ampla aos diferentes públicos, a priori, o acesso à informação é maior, e as mídias sociais podem auxiliar na divulgação do conhecimento científico.

As redes sociais têm se tornado uma importante ferramenta de divulgação científica, possibilitando estabelecer ligações entre o conhecimento científico e o dia a dia, por meio da produção, expressão e socialização do conhecimento através de seus meios de comunicação.

Além disso, a divulgação científica por meio das redes sociais não se limita somente às pessoas que produzem conhecimento, mas se torna evidente no dia a dia das pessoas, possibilitando a interatividade por meio dos textos digitais (vídeos, links, fotos, memes, gifs, infográficos, podcasts, quadrinhos etc.).

De acordo com Fernandes e Santos (2013), a divulgação científica nas redes sociais cumpriria com o seu papel de exteriorizar a ciência, pois faz com que os produtores do conhecimento científico saiam do seu espaço de discurso legitimado por seus pares e passem a interagir com outros públicos.

A princípio, pode ser considerado um enorme avanço para a divulgação científica: ocupar o espaço das redes sociais, porém exige prudência, pois esse mesmo potencial pode ser desafiador. O desafio reside no fato de que as redes sociais possuem uma capacidade enorme de atingir os diferentes públicos, o que implica a possibilidade de diferentes interpretações do discurso e, portanto, de distorções. Esse é o ponto crucial da questão. Um exemplo simples de possível desafio está na dificuldade de trabalhar um conteúdo científico, que necessita contextualização e descrição pormenorizada, em um espaço no qual a regra é a velocidade na leitura, e na maioria das vezes as pessoas só leem a manchete. É uma questão a ser refletida.

Segundo Bucchi (2008), esses avanços podem ser possibilidades ou impasses, pois a divulgação sai de um lugar no qual o público receptor era passivo e vai para um modelo interativo, e nesse ponto há que ser cauteloso. O autor explica que o antigo modelo permitia uma forma controlada do discurso, não deixando espaço para grandes distorções, ou informações fantasiosas, por ser um discurso hierarquizado; no novo modelo o discurso é democratizado, ou seja, o público receptor interage a partir da comunicação, deixa de ser passivo e passa a ser participativo, contribuindo com seu ponto de vista, princípios, perspectivas e inquietações. Não que isso seja ruim, a priori, porém surge a necessidade de redobrar a atenção com a informação, considerando a possibilidade de distorções ou divulgação de informações sem qualquer fundamento.

Nesse ponto, percebe-se o alerta que o sociólogo Bucchi (2008) fazia em relação a essa mudança no contexto da divulgação científica e a necessidade de se ter um olhar apurado para questões como a percepção pública da ciência, o acesso à informação e a credibilidade em relação às instituições por parte da sociedade.

Bucchi (2008), argumenta que muitos defendem as mídias eletrônicas como fator que contribui para desenvolver uma percepção de ciência e tecnologia como solucionadoras dos desafios da atualidade, como a fome, o envelhecimento e a morte, ampliando a confiança do público em relação aos produtos científicos e tecnológicos e, quando essa expectativa não é cumprida, pode se tornar complexo para a credibilidade na própria ciência.

É importante destacar essas questões levantadas pelo autor, pois anos mais tarde seriam associadas à não valorização da ciência, evidenciada na crescente onda de desinformação ocorrida durante a pandemia viral de COVID-19 em 2020, a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 2020) intitulou essa contingência de **infodemia**, a qual se refere a:

há um grande aumento no volume de informações associadas a um assunto específico, que podem se multiplicar exponencialmente em pouco tempo devido a um evento específico, como a pandemia atual. Nessa situação, surgem rumores e desinformação, além da manipulação de informações com intenção duvidosa. Na era da informação, esse fenômeno é amplificado pelas redes sociais e se alastra mais rapidamente, como um vírus (OPAS – Folha Informativa nº 5, 2020, p. 2).

Isto é, em 2020, a pandemia de COVID-19 que impactou o mundo, desencadeou uma busca frenética na população por informações científicas. O aumento exponencial de informação ocasionou a crescente disseminação de notícias falsas e pseudocientíficas e, por outro lado, gerou a necessidade de uma divulgação científica que combatesse o problema, através da veiculação de informações com credibilidade.

Esse foi um período desafiador para a divulgação científica, no qual a ciência e tecnologia foram atacadas de forma contínua por governantes, pessoas ligadas ao governo, instituições, profissionais da área de saúde e outras áreas com o intuito de descredibilizar o fazer científico e seus produtos.

Torna-se importante fazer um recorte do que foi esse período, no sentido de entender o papel da divulgação científica durante esse acontecimento histórico. Em 11 de março de 2020, o diretor-geral da Organização Mundial de Saúde (OMS), Tedros Adhanom, declarou que o estado de contaminação causado pelo novo coronavírus (Sars-Cov-2) foi elevado à classificação de pandemia de COVID-19. O termo pandemia se refere à disseminação em larga escala de uma doença, e passa a ser usado quando uma epidemia, surto que afeta uma região, se espalha exponencialmente por diversos países, afetando um grande número de pessoas (OMS, 2020).

Diante desses acontecimentos, pesquisadores, cientistas e instituições científicas se viram frente ao desafio de buscar por informações sobre o vírus e seu comportamento para combatê-lo e prevenir novos contágios. Porém, o vírus em si, talvez não se tornasse tão ameaçador, não fosse o fato de ter desencadeado, paralelamente, um excesso de informações não verdadeiras a respeito da prevenção do contágio e como combater a doença.

Em parte, esse fenômeno intensificou-se no Brasil devido à atuação da política de enfrentamento adotada pelo então presidente do país, uma política “negacionista”, que já dava mostras desde a campanha eleitoral e que se intensificou durante a pandemia, “com seu desprezo pelas universidades, pela pesquisa científica, pelos direitos das populações vulneráveis, pelas comunidades indígenas, LGBTQIA+, populações de rua, mulheres em situação de violência etc” (Caponi, 2020, p. 210).

Duarte e César (2020), define a política negacionista como “contrária à ciência, ao pensamento crítico e às políticas educacionais públicas, motivo pelo qual apoia práticas de censura contra a liberdade de cátedra, ao mesmo tempo em que agride o financiamento das universidades e sua autonomia administrativa” (p.2). O negacionismo, é entendido como um fenômeno social, não se limita à produção e difusão de teses conspiratórias em relação a descobertas científicas validadas, mas também às teses conspiratórias que provocam alterações comportamentais nos indivíduos. Concomitantemente, o negacionismo é um fenômeno político, porque na maioria das vezes está ligado à obtenção de lucros por grupos econômicos dispostos a negar ou questionar teorias ou conhecimentos científicos (Duarte: César, 2020, p. 9).

Um exemplo de “negacionismo” visando a obtenção de lucros ou vantagens por parte de grupos econômicos, foi a prescrição de Cloroquina e Ivermectina como medicamentos que promoveriam a cura da doença do COVID-19 por parte de médicos apoiadores do então presidente, que mantinha constante campanha para utilização de Cloroquina e Hidroxicloroquina como medicamento capaz de curar a doença.

Diante disto e de outros acontecimentos envolvendo a desinformação, houve a necessidade de uma divulgação científica que fosse sistêmica e capaz de chegar a diferentes camadas da população brasileira, combatendo a desinformação e o negacionismo.

Uma forma de divulgação científica utilizada na época foi o uso das redes sociais, devido às medidas de restrição à circulação das pessoas em espaços para evitar a propagação do vírus, as quais se tornaram o principal meio de comunicação. Portanto, é desse período o aumento significativo na criação de canais, perfis, comunidades, podcasts, destinados a divulgar conteúdos científicos relacionados à pandemia.

Além disso, ficou evidente a estreita relação entre as universidades públicas e a ciência, que durante a pandemia de COVID-19 tiveram uma forte atuação no esforço de reunir diferentes áreas do conhecimento para dar credibilidade e acessibilidade às informações e medidas de controle e combate ao vírus (Santos; Muller, 2022, p.1).

De acordo com Santos e Mueller (2022), a divulgação científica nas redes sociais, como o YouTube e Instagram, tem crescido muito nos últimos anos, principalmente impulsionados pela pandemia de COVID-19; segundo os autores, um grande número de perfis nas redes sociais foram criados com a finalidade de divulgação científica durante o período de pandemia.

Todo esse crescimento partiu da necessidade de conscientização e de dar subsídios à população sobre o desenvolvimento científico e tecnológico do país e do mundo.

Desse modo, cientistas, pesquisadores, professores e profissionais de diferentes áreas tornaram-se autores de projetos científico-culturais que possibilitaram a associação da arte com a ciência: a linguagem das histórias em quadrinhos nas redes sociais revelou-se uma estratégia bastante potente para a divulgação científica.

Algumas correntes de pensamento buscam novas formas de conceber o conhecimento científico, em virtude de sua complexidade. Nessa vertente de reformular a compreensão do pensamento científico é que se tem visto muitas propostas que articulam Ciência e diferentes áreas do conhecimento, dentre elas a Arte. No afã de buscar uma forma mais compreensível da informação científica, tem-se buscado fazer uma divulgação científica pautada em linguagens artísticas. Um questionamento pulula: será que a arte pode aproximar a ciência dos diferentes públicos, de maneira que estes possam compreender os diferentes processos científicos e os conhecimentos, ainda que provisórios, que deles decorrem?

A arte vai além do “fazer”. Ela é compreendida como uma experiência estética e fruição contemplativa, ou seja, por meio da arte, o ser humano é capaz de transformar a sua forma de imaginar e o seu entendimento de mundo, exteriorizando suas emoções, realidade e costumes por meio dos princípios da estética, ou seja, a beleza, a harmonia e o equilíbrio.

Eisner (2010) corrobora com a ideia de que as HQ conjugam a “percepção estética e esforço intelectual” (Eisner, 2010, p.2), pois nelas estão presentes a estética e o conhecimento do autor sobre sua visão de mundo, ou seja, o que quer comunicar.

A comunicação é uma forma de expressão presente em todas as formas de vida. Mesmo as formas unicelulares realizam sua comunicação por meio de trocas químicas. Assim como a comunicação, a arte também é uma forma de expressão, porém inerente ao ser humano. Desde seus primórdios, o ser humano se expressa por meio da arte, como se pode ver nas pinturas rupestres em cavernas que representam cenas do dia a dia. Ou seja, arte e comunicação estão intrinsecamente ligadas.

Segundo Andraus (2006), a divulgação científica por meio das artes não é algo recente. O autor justifica que, apesar de a racionalidade técnica ter tentado apartar a subjetividade, uma condição presente nas expressões artísticas, muitos cientistas já se conscientizaram da necessidade de uma divulgação simultânea e mais compassiva, tornando o ambiente receptível a seus projetos.

Andraus (2006) complementa: “cientistas e pesquisadores, muitas vezes, se ancoram no imaginário a fim de, eles mesmos, conseguirem compreender melhor suas meticolosas análises” (Andraus, 2006, p.212).

Walter Isaacson (2007), biógrafo de Albert Einstein, reescreveu uma frase dele, na qual ele afirma que “a imaginação é mais importante do que o conhecimento”. A interpretação possível dessa frase é que a imaginação é mais importante porque antecede ao conhecimento. Todo conhecimento só é possível depois de imaginado, para então criar as possibilidades de manifestação.

De acordo com os diferentes autores citados acima, além de compartilhar elementos comuns, como a imaginação e a criatividade, a arte pode facilitar o acesso à ciência, pois à medida que sua linguagem consegue captar a atenção do leitor, estes são afetados por suas emoções, aumentando a capacidade de se ter uma experiência significativa e, por conseguinte, apropriar-se do conhecimento.

### **1.1. História em Quadrinhos e Divulgação científica**

Neste item trago exemplos de pesquisadores que vem desenvolvendo trabalhos com as HQ no campo da divulgação científica há bastante tempo, muitos

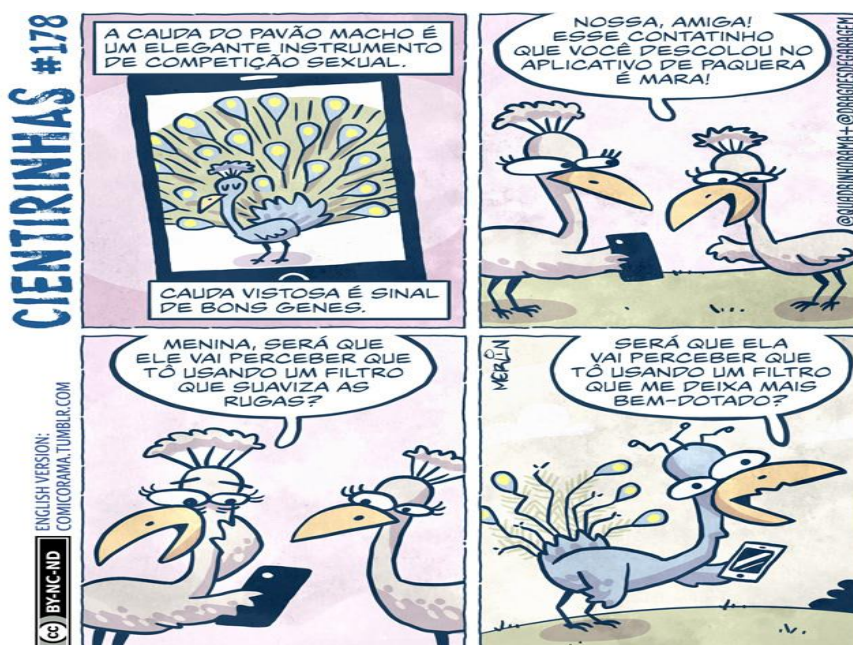
iniciaram seus projetos bem antes da explosão das redes sociais, outros impulsionados pelas redes sociais e ainda, aqueles que se motivaram com a pandemia de COVID-19.

### a) Cientirinhas

Este é um exemplo de projeto científico envolvendo as histórias em quadrinhos para divulgação que cresceu no período da pandemia. O “Cientirinhas<sup>3</sup>” (Figura 1) é desenvolvido pelo quadrinista Marco Merlin, em parceria com o podcast Dragões de Garagem<sup>4</sup>, criado pelo biólogo e pesquisador da Universidade de São Paulo (USP), Luciano Queiroz. O projeto Cientirinhas é desenvolvido desde 2016, porém durante a pandemia exerceu um papel bastante importante no sentido de divulgar informações sérias com humor. Quando iniciaram o projeto, o objetivo era somente criar tirinhas com conteúdo científico para atrair ouvintes para o podcast Dragões de Garagem.

No entanto, as tirinhas fizeram muito sucesso junto ao público e hoje já são mais de 200 tirinhas publicadas, muitas delas aparecem em livros didáticos, vestibulares, e outras tantas foram traduzidas para mais de 14 idiomas.

Figura 1: Tirinha do Projeto “Cientirinhas”



Fonte: <https://dragoesdegaragem.com/cientirinhas/>

<sup>3</sup> <https://dragoesdegaragem.com/cientirinhas/>

<sup>4</sup> <https://dragoesdegaragem.com/podcast/>

### b) Webcomic “Tiras sobre a pandemia”

Outro exemplo de história em quadrinhos utilizado para divulgação científica durante a pandemia, foi o trabalho de Helô D’Angelo uma quadrinista da atualidade, indicada ao troféu HQMix, seu trabalho “tiras sobre a pandemia” (Figura 2), acabou sendo publicado com o nome de “Isolamento”, todas as tiras inseridas no livro foram criadas durante a pandemia, a partir de temas sobre a vida cotidiana das pessoas.

Figura 2: Tirinha sobre a pandemia do livro “Isolamento”



@HELODANGELOARTE - PARTE DA WEBCOMIC "ISOLAMENTO"

Fonte: <https://minadehq.com.br/a-vida-na-pandemia-em-quadrinhos/>

Desse modo, percebe-se o papel das HQ na divulgação científica, utilizando as redes sociais durante a pandemia. Embora já fossem utilizadas muito antes, a pandemia amplificou o seu uso.

### **c) Projeto de Educação através de Histórias em Quadrinhos (EDUHQ)**

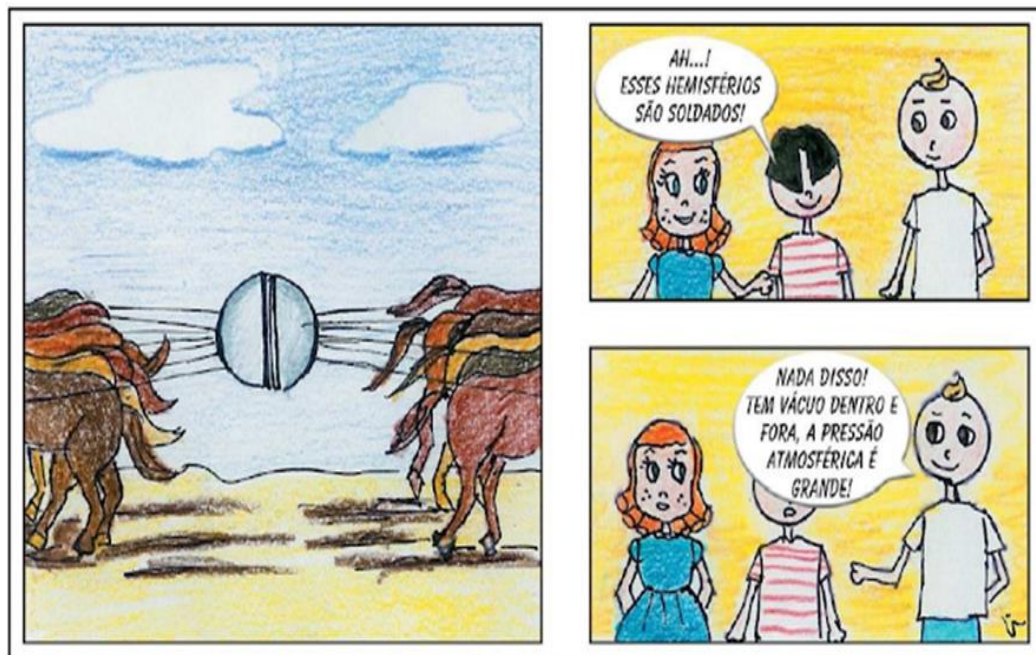
Este é um projeto (**Figuras 3 e 4**) coordenado pelo pesquisador e professor Francisco Caruso da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ).

O trabalho é desenvolvido desde 2001, por meio de oficinas de ensino direcionadas a pesquisadores, professores, licenciandos e alunos do ensino médio. É um trabalho multidisciplinar e tem como objetivo o ensino de ciências através de metodologias inovadoras. O projeto tem como finalidade desenvolver produções que resultem num material cheio de criatividade, mas pautado nos conteúdos de ciências e com uma linguagem artística. Uma das finalidades do projeto é a criação de um material didático lúdico, utilizando a linguagem das HQ, que seja direcionado ao público do ensino fundamental 2 (6º ao 9º ano) e do ensino médio. A ideia é que o material seja utilizado na sala de aula como apoio para auxiliar na “alfabetização científica” (Caruso, 2003).

Segue uma breve descrição da dinâmica das oficinas: elas acontecem com a participação de cerca de 40 alunos da rede pública, são apresentados conceitos básicos de várias áreas da Ciência, como Física, Astronomia, Biologia, Paleontologia, Química entre outras, para que eles criem tirinhas de HQ.

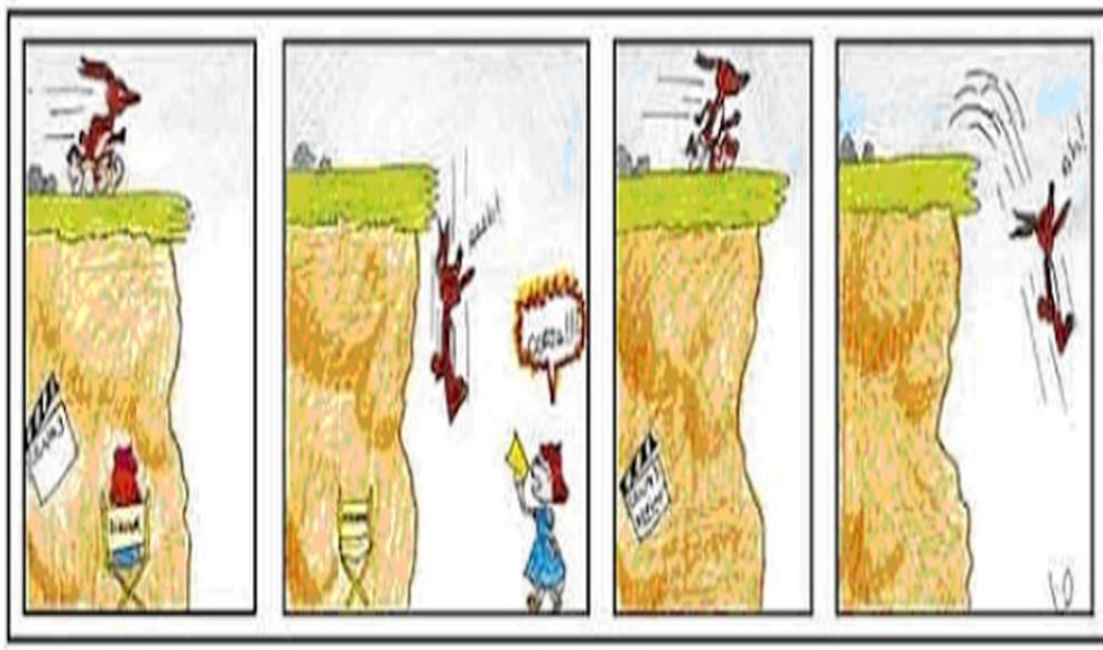
Durante as oficinas, os estudantes são orientados por dez pesquisadores, que os auxiliam a traduzir novos conhecimentos e conceitos para a linguagem da HQ, que se adapta muito bem a projetos de alfabetização científica. Segundo o pesquisador Caruso (2003), a sobrevivência da sociedade na atualidade, principalmente do conhecimento científico, encontra-se na criatividade e na imaginação.

Figura 3: Leis da Termodinâmica: Temperatura, volume, pressão, trabalho mecânico



Fonte: <https://artedafisicapibid.blogspot.com/2019/12/eduhqs-e-tirinhas-de-fisica.html>

Figura 4: Leis da dinâmica; Lei de gravitação universal - queda dos corpos, aceleração gravitacional, massa inercial, massa gravitacional



Fonte: <https://artedafisicapibid.blogspot.com/2019/12/eduhqs-e-tirinhas-de-fisica.html>

#### d) HQ Saiba um pouco sobre Leishmaniose Tegumentar Americana

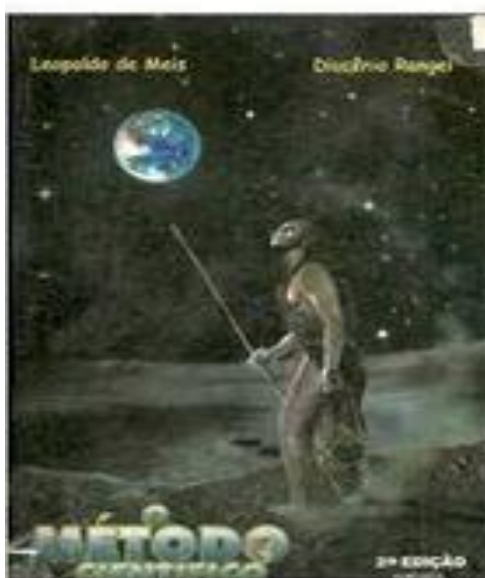
Esta experiência exitosa acontece dentro da Fundação e Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), em um de seus laboratórios que é referência em Vigilância entomológica. O laboratório desenvolveu uma HQ em estilo mangá: “Saiba um pouco sobre Leishmaniose Tegumentar Americana” com o objetivo de levar informação sobre a doença, prevenção e tratamento.

#### e) Arte e Ciência em HQ

São obras com arte e ciência do pesquisador e professor Leopoldo De Meis, do Instituto de Bioquímica Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em parceria com o professor e artista Diucênio Rangel. Um projeto que teve sua ideia inicial na década de 1980, mas só no ano de 1996 começou a ser desenvolvido.

Logo, surgiram os álbuns de HQ “O método Científico” (**Figura 5**); “A respiração e a 1ª Lei da Termodinâmica” e “Uma breve história das Vacinas” de Rumjanek, Corrêa e Rangel. Segundo seus criadores, essas obras têm a finalidade de trazer mais humanização para o ensino, a pesquisa e a divulgação científica.

Figura 5: Capa do álbum “O Método Científico”



Fonte: <https://www.estantevirtual.com.br/>

### f) Projeto Sigma Pi

Outro trabalho que merece destaque é o projeto Sigma Pi, da doutora em Química, Adriana Yumi da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). O trabalho começou em 2009 e, foi desenvolvido em estilo mangá trazendo uma saga que conta com mais de sete edições com temas de ciências, sobretudo química, de forma divertida.

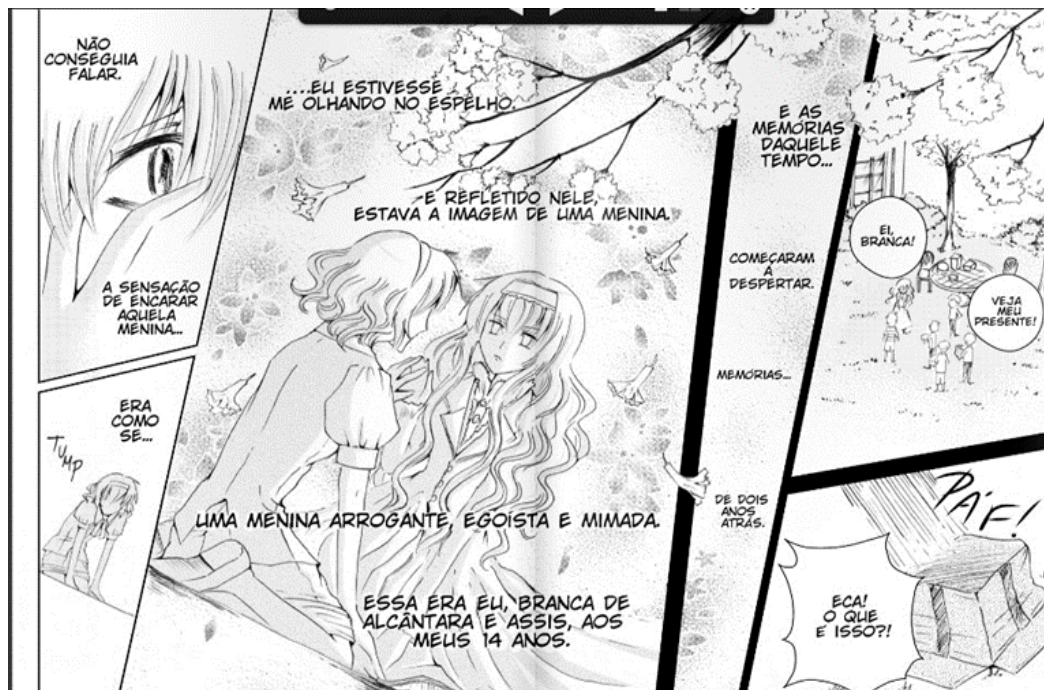
Segundo a autora, ao criar a HQ Sigma Pi (**Figuras 6 e 7**), o objetivo era fugir do didatismo. Ela tentou unir uma história no estilo mangá com experimentos de Química de uma forma descontraída e uma linguagem mais informal.

Figura 6: Capa da HQ Sigma Pi



Fonte: <https://soni2009.blogspot.com/2012/10/sigma-pi-review.html>

Figura 7: Folhas internas da HQ Sigma Pi



Fonte: <https://soni2009.blogspot.com/2012/10/sigma-pi-review.html>

### g) HQ Pedro e sua turma, superando a Tuberculose

O próximo trabalho a ser mencionado, é o da professora e pesquisadora Danielle Barros Fortuna. O trabalho em questão é o seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da Especialização em Ensino de Biociências e Saúde na Fundação e Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

Neste trabalho, desenvolvido juntamente com um grupo de estudantes, foi produzida uma HQ em estilo mangá sobre tuberculose e um folder explicativo sobre como criar quadrinhos. Esse material foi posteriormente analisado.

O resultado deste trabalho é a HQ "Pedro e sua turma, superando a tuberculose" (**Figura 8**), que conta a história do menino Pedro, que descobre ter a doença.

Entretanto, ele conta com o apoio da família e amigos para superar o problema. Na HQ, são abordados temas como o que é a Tuberculose, como se dá a transmissão, medidas de prevenção e tratamento da doença, etc. Durante

o processo, o menino sofre preconceito em relação ao tabu que envolve a doença.

Figura 8: Capa da HQ Pedro e sua turma superando a Tuberculose

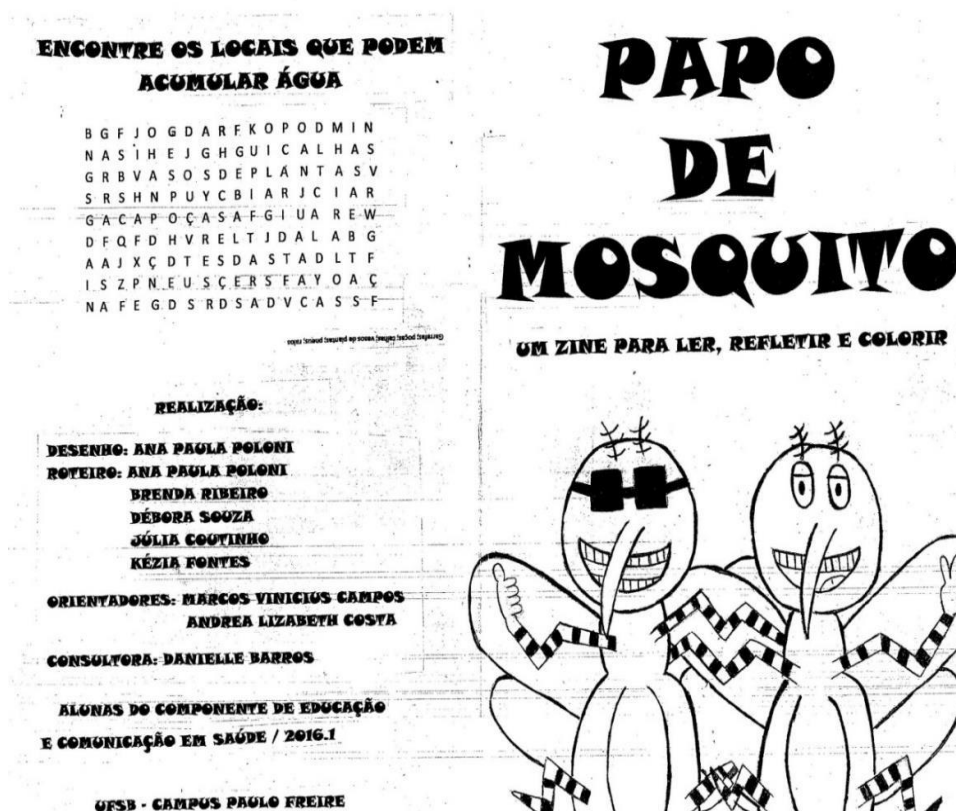


Fonte: <https://universohq.com/materiais/>

#### h) Projeto de Oficinas Criativas com Histórias em Quadrinhos e Fanzines

Esse é outro projeto da professora e pesquisadora Danielle Barros Fortuna, desenvolvido com os estudantes da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB) e da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). O projeto consistiu no desenvolvimento de oficinas de produção de quadrinhos e fanzines para o ensino de ciências biológicas, abordando temas como a dengue, zika e chikungunya. Durante o projeto foram produzidos os fanzines com quadrinhos “Papo de Mosquito” (**Figura 9**) criação dos estudantes da UFSB – campus Paulo Freire, e a HQ “Um dia D Trabalho” (**Figura 10**) dos estudantes da UNEB.

Figura 9: Capa e contracapa do Fanzine de Quadrinhos “Papo de Mosquito”



Fonte: Registro fotográfico de Danielle Barros Silva Fortuna

Figura 10: Capa e página 2 do Fanzine com HQ “Um dia D Trabalho”



Fonte: Registro fotográfico de Danielle Barros Silva Fortuna

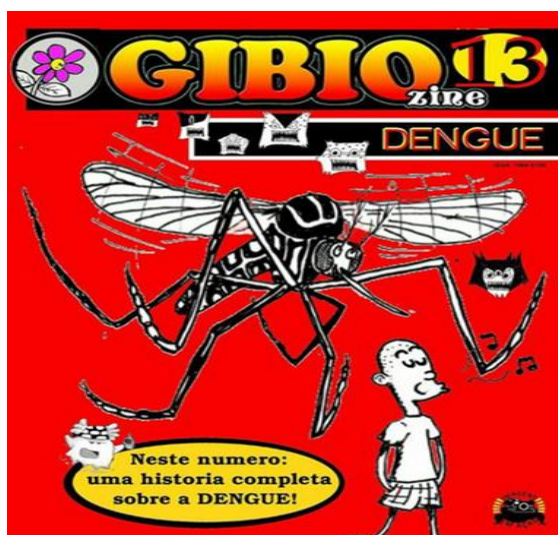
### i) Projeto GIBIOzine “HQ para a comunidade”

Este trabalho é coordenado pelo pesquisador e professor Hylio Laganá Fernandes da Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba (UFSCar-So). O projeto é desenvolvido desde 2007, juntamente com os estudantes de licenciatura do curso de ciências biológicas como parte de um processo formativo desses futuros professores, e objetivando a busca reflexiva sobre a ciência.

O Projeto GIBIOzine (**Figuras 11 e 12**) é uma “HQ para a comunidade” e tem como principal objetivo a divulgação de conceitos científicos. Mas, para além de lidar com conceitos e fatos do universo da ciência, busca agregar outros modos de olhar para esses conceitos e fatos, direcionando o leitor à reflexão, e não somente à informação.

De acordo com o professor Hylio Laganá Fernandes, o projeto da HQ surgiu, principalmente “como uma maneira divertida de divulgar os conteúdos científicos praticados pelos estudantes, tirando o rigor conceitual acadêmico, para apresentá-los com uma linguagem de fácil compreensão”. Portanto, não se trata de um trabalho que pretende apresentar a ciência como sendo uma verdade absoluta, a ideia é atrelar a criação à imaginação, resultando em diferentes narrativas, outras visões de mundo.

Figura 11: Capa da GIBIOzine nº 13



Fonte: <https://gibiozine.wixsite.com/gibiozine>

Figura 12: Capa da GIBIOzine nº 16, com a arte de Edgar Franco o Ciberpagé



Fonte: <https://gibiozine.wixsite.com/gibiozine>

#### j) Projeto ARCA do CEP e a HQ

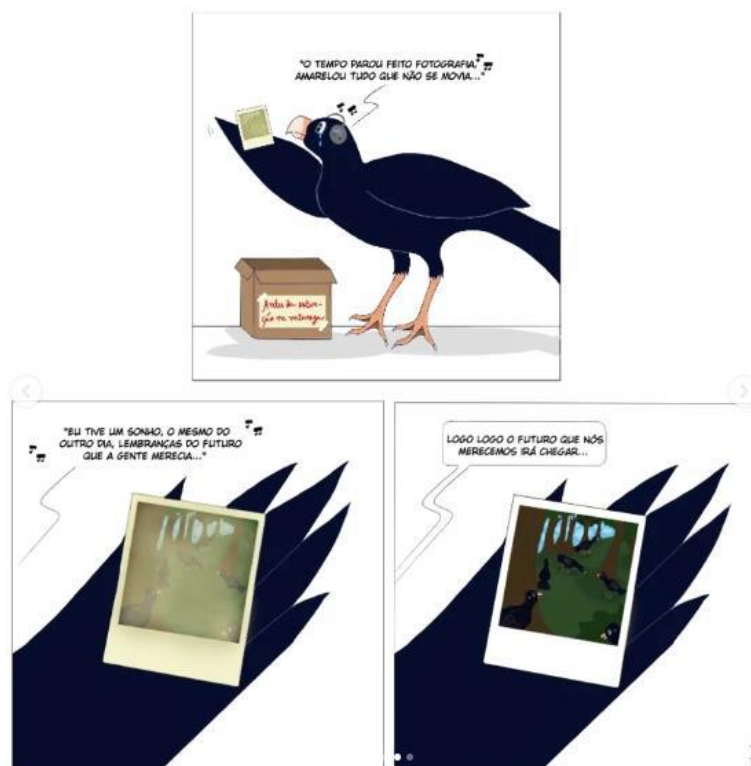
O trabalho foi desenvolvido com o intuito de divulgação científica, tratando de questões ligadas à conservação da biodiversidade, portanto, relacionado à área ambiental. O projeto compreendeu a criação de 38 tirinhas que depois foram reunidas na HQ “O caso do Mutum-de-Alagoas” e publicados no perfil do projeto no Instagram (@projetoarcacep). Foi um projeto coordenado pelo professor e pesquisador Hylio Lagana Fernandes e as tirinhas (**Figuras 13 e 14**) foram produzidas por Aleska Vieira.

Figura 13: 1º quadrinho de divulgação científica sobre o mutum-de-Alagoas



Fonte: Instagram @projetoarcepe

Figura 14: quadrinho para a divulgação científica sobre o mutum-de-Alagoas



Fonte: Instagram @projetoarcepe

Neste contexto, percebeu-se muitos pesquisadores e divulgadores de ciência têm se convencido da importância de utilização das HQ como suporte de divulgação científica, já que este material artístico, atrativo e lúdico pode aproximar os cientistas dos diferentes públicos por meio das inúmeras possibilidades de linguagem visual.

As experiências envolvendo o universo das HQ e a divulgação de informação científica são muitas, existe um número ainda maior de outros trabalhos; para este trabalho, foi selecionado apenas alguns exemplos a título de ilustrar as experiências desenvolvidas e as que continuam em andamento.

## **1.2. A Linguagem das Histórias em Quadrinhos**

### **1.2.1 Elementos Estruturantes da criação de uma História em Quadrinhos**

Neste tópico é apresentado de maneira sintética os principais elementos que estruturam a linguagem das HQ, de modo a evidenciar suas características *sui generis*, expressiva e artística.

As HQ possuem características próprias de sua linguagem, dentre as quais a forma como são compostas: linguagem verbal (escrita) e não verbal (imagens) é a mais comum, mas pode ser composta somente de linguagem não verbal, imagética. Dentre os componentes não verbais destacam-se, além dos desenhos figurativos, que são compartilhados com outras manifestações artísticas, os balões, a plasticidade das onomatopeias e linhas cinéticas, que são específicos dessa linguagem e serão detalhados adiante.

De acordo com Franco (2001), todas as formas dentro da HQ são pensadas no sentido de ampliar a interpretação da leitura, isto é, através da interpretação visual (planos, perspectivas, luz e sombra, traço etc.) e da interpretação literária (gramática e sintaxe). Por exemplo, a utilização de uma onomatopeia para dar a entender que ocorreu um disparo de uma arma de fogo “Bang, Bang” e o uso de recursos visuais como a expressão corporal e facial para demonstrar o que ocorre na sequência, e, a organização do padrão gráfico que se modifica para causar um efeito no leitor.

A narrativa visual possibilita a utilização de muitos recursos, o leitor precisa fazer um exercício de interpretação apurado para entender alguns trechos, ao mesmo tempo que facilita a compreensão por meio da redundância nos elementos comunicativos (por exemplo, aparecem juntos uma expressão facial de raiva, um balão com pontas e uma palavra hostil) e pela possibilidade de decodificação inata que temos sobre alguns elementos, como expressões faciais e posturas corporais.

### **1.3.1.1 Percepção visual Geral**

A característica mais *sui generis* presente nas HQ é dada pela *gestalt*, ou seja, a percepção visual da forma das HQ, o padrão de quadros que confere a elas um diferencial em relação a outras narrativas visuais, por exemplo, o cinema. Essa configuração permite que numa página de quadrinhos seja possível visualizar concomitantemente o passado, presente e futuro, pois mesmo a atenção estando no quadrinho que é lido (presente), a atenção se desloca para os quadrinhos anteriores (passado) e os posteriores (futuro); isso nos dá uma visão geral da página (Franco, 2001).

### **1.3.1.2 Balões de Fala**

Os balões, talvez os elementos mais característicos e próprios das HQ, são formas gráficas que contêm representações da fala e do pensamento; são uma das propriedades da linguagem das HQ que mais se identificam com elas, e conferem uma marca de autenticidade para as HQ. Vejamos algumas definições para o termo balão, de acordo com alguns autores: Eisner (2010) define como sendo “o recipiente do texto-diálogo proferido pelo emissor”, responsável pela “recepção e visibilidade do som, um fenômeno extraordinário”; a distribuição dos balões que envolvem a fala, a sua localização de acordo com a reciprocidade, ou de acordo com a movimentação, ou a sua localização de acordo com o interlocutor, auxilia na mensuração do tempo (Eisner 2010, p. 24). Para Cagnin (1975), “é o elemento que indica o diálogo entre as personagens e introduz o discurso direto na sequência narrativa”. Segundo Vergueiro (2006), indica ao leitor a mensagem “eu estou falando”.

Os balões possuem várias formas, e o contorno do quadrinho é a resposta para compreender a variedade de significados. Se o contorno for preto e contínuo (reta ou curvilínea) do balão é conhecido como “balão de fala” ou “balão-fala”, esse é um modelo que representa a fala, numa tonalidade normal. Se as linhas apresentadas forem compostas de traços em sequência indica que estão falando baixo ou murmurando. O formato de nuvem indica o pensamento ou imaginação do autor do discurso. O contorno em ziguezague vai depender da situação: tom de voz alta, gritos, ruído de algum aparelho eletrônico. O que não se aplica ao balão de fala, que ganha um significado distinto e próprio, como linhas pontilhadas representando o sussurro. Somando-se a tudo isso, Ramos (2019) esclarece que pode ocorrer outro tipo de aspecto, que retrata a fala do narrador onisciente, que se convencionou a chamar de recordatório, que são balões retangulares que explicam, elucidam e contextualizam a cena.

#### **1.3.1.3 Onomatopeias**

As onomatopeias são outro recurso importante utilizado nas HQ para retratar o som. Neste caso, não há nenhuma convenção para a sua criação e utilização.

Segundo McCloud (1995), as onomatopeias são “metáforas visuais – um símbolo – e os símbolos são a base da linguagem” (McCloud, 1995, p. 128), embora, o autor afirme que mesmo tiradas do contexto original, o leitor ainda saberá o que elas representam, desta forma, elas tomam um significado fixo.

Já para Cirne (1970), elas são uma forma de representação aproximada, e não somente a reprodução exata do som conforme Ramos (2019) afirma.

As onomatopeias podem ocorrer no interior ou na parte externa dos balões. Elas podem também desempenhar um papel duplo, isto é, retratam o som e a ação, e funcionando como uma força cinética remetendo a ação.

#### **1.3.1.4 Enquadramento**

A cena narrativa é outro elemento estruturante da linguagem das HQ. Nos quadrinhos, a cena narrativa costuma se passar dentro de um conjunto de linhas,

com o formato de retângulo, quadrado, esfera ou outro formato. Inserido dentro desse conjunto de linhas encontra-se o cenário, personagens, fragmentos do espaço e do tempo. É o espaço no qual o autor/criador vai criar um resumo compreensível e significativo da realidade. Em suma, é isso que se convencionou a chamar de quadrinho, vinheta ou requadro.

As formas de apresentação do quadrinho podem ser variadas. As comumente usadas, são com formato retangular ou quadrado, mas isso não impede que se possa utilizar outros formatos incomuns. A escolha do formato está condicionada aos objetivos do autor/criador e do cenário empregado para a construção da história.

As quatro linhas que formam o quadrado, retângulo ou outras formas, isto é, o contorno do quadrinho pode ser visto com diferentes nomes. Elas podem ser encontradas como linha demarcatória, requadro, moldura do quadrinho ou contorno do quadrinho. Porém, não há diferença no significado destes termos; eles podem ser entendidos como palavras sinônimas.

Eisner (2010, p. 41), acrescenta que, nas HQ, ocorrem dois “quadrinhos”, ou seja, a página com todos os quadrinhos e o próprio quadrinho no qual se passa a história. O autor diz que eles são meios de controlar a atenção do leitor e direcionar a leitura dos quadrinhos.

McCloud (1995, p. 94), afirma que os quadrinhos são “molduras do tempo”, isto é, nas HQs, cada quadrinho apresenta um período de tempo, e no intervalo desses períodos enregelados – no intervalo desses quadros – a mente completa os períodos intercalados, produzindo a fantasia de tempo e movimento.

Outra situação que ocorre, diz respeito à ausência de contorno no quadrinho, o que não dificulta a leitura, já que a imaginação do leitor faz o trabalho, de acordo com Vergueiro (2006).

Vergueiro (2006), explica que o contorno dos quadrinhos não deve ser tomado como um aprisionamento, no qual o autor/criador se sujeitará, pois é bem possível extrapolar os limites do quadrinho com criatividade.

### **1.2.2.5 Personagens e a Ação Narrativa**

As personagens e a ação narrativa são outros elementos estruturantes da linguagem das HQ, Ramos (2019), afirma que:

“A ação narrativa, é conduzida por intermédio dos personagens. Eles funcionam como bússolas na trama: são a referência para orientar o leitor sobre o rumo da história. Nos quadrinhos, parte dos elementos da ação é transmitida pelo rosto e pelo movimento dos seres desenhados” (Ramos, 2019, p. 107).

No que refere às personagens, o autor/criador precisa ter noção de desenho de expressões faciais e corporais, pois são recursos que vão ajudar na expressão das emoções e atitudes das personagens em relação aos acontecimentos da narrativa.

Quanto aos diferentes estilos do desenho, Cagnin (1975), esclarece que as personagens podem ter um estilo realista, estilizado ou caricato. O que chama a atenção de alguns autores, é que o gênero no qual a história é desenvolvida, acaba determinando a forma de se expressar da personagem: se realista, caricata ou estilizada.

A identidade visual da personagem passa pela construção do desenho, ou seja, a roupa, o cabelo, o formato do rosto, o tamanho do corpo, algum acessório que esteja relacionado a ela - tudo se constitui em informações sobre as características da personagem.

Eisner (2005), recorda que a construção de uma personagem, geralmente, se relaciona com um estereótipo. Por exemplo, os super-heróis, normalmente, são atléticos, com boa aparência, e os vilões têm caras de mau, aparência com aspecto feio.

### **1.2.2.6 Espaço e Tempo nas história em quadrinhos**

Outro elemento estruturante para a criação de uma HQ, é o espaço e o tempo nos quadrinhos.

Embora em alguns momentos ao longo do texto tenhamos visto algumas formas de tempo, demonstração do percurso abarca a noção de tempo, por mais que seja uma duração mínima. Isto é, a personagem se encontrava numa postura que dava a noção de ação. Por exemplo, uma pessoa caindo de um

prédio, ainda que seja desenhada parada, deduz que esteja no ar, caindo e indo ao chão; está subentendida a ideia de período temporal também.

O tempo na linguagem das histórias em quadrinhos, de acordo com Ramos (2019), é um fator crucial, pode ser determinado pela distribuição dos balões e dos quadrinhos. Quanto mais se fizer uso dos quadros para desenvolver uma ação, maior será a impressão e a duração do tempo.

De acordo com Cagnin (1975), o tempo nas HQ podem ser retratados de diferentes formas. Para este trabalho elegemos uma, que consideramos a mais importante: o tempo de leitura, apesar do leitor ter uma visão geral dos quadros da página, ele terá de iniciar a leitura, pelo primeiro quadro, da esquerda para a direita.

Ramos (2019), cita outro fenômeno que ocorre em relação ao tempo: o efeito de duração. Conforme a maior quantidade de escrita, o tempo de leitura será maior e, se ocorrer menos escrita, o tempo de leitura será menor.

No caso das legendas, ocorreria uma diferença, isto é, prolongando ou diminuindo a duração da leitura, bem como, acontece nos balões, porém não intervém na duração da ação.

O espaço na linguagem das histórias em quadrinhos, embora a abordagem de tempo e espaço estejam separadas neste texto, são recursos narrativos comumente atrelados.

O espaço narrativo, normalmente, apresenta cenas de paisagens, além da atmosfera terrestre ou vazio (branco). Costumeiramente, as personagens fazem parte do cenário, que é cercado pelo contorno, delimitador do espaço narrativo.

Porém, existem histórias em quadrinhos que não há bordas. Por meio dos quadrinhos, pode-se ter a noção de distância, proporção, volume, planos e ângulos.

Segundo Ramos (2019, p.137), os planos podem ser comparados com o “zoom” da câmera fotográfica, ou seja, o recurso permite aproximar ou distanciar o ponto que se deseja, neste caso, o ponto é a imagem.

### **1.2.2.7 Linhas do Movimento ou Cinéticas**

As linhas do movimento ou cinéticas trata-se de recursos para dar movimento ao corpo das personagens dentro dos quadrinhos, apontando uma modificação na postura do corpo ou em partes. Essas linhas são uma convenção gráfica utilizadas nas histórias em quadrinhos para retratar a ilusão de movimento ou a trajetória dos objetos. As linhas cinéticas são por sua vez elementos característicos da linguagem das HQ, bem como os balões e as onomatopeias.

### **1.2.2.8 Hiato e Elipse**

O último elemento estruturante da criação de uma HQ, é o hiato e a elipse. O espaço que existe entre um quadrinho e outro, ou se preferir o intervalo entre os quadrinhos: o hiato ou sarjeta.

A elipse na história em quadrinhos faz parte da estrutura narrativa, pois forma-se dos fragmentos do encadeamento realizado mentalmente, ou seja, a estrutura elíptica narrativa é constituída pelas imagens (formados pelo encadeamento espaço-temporal) que são ausentes entre um quadrinho e outro, fazendo-nos concluir mentalmente estas lacunas narrativas que estão implícitas, ocorrendo uma leitura elíptica definitiva de toda a narrativa (Franco, 2001).

## **1.3 Proposta de análise por meio da Abordagem Morfológica do Movimento Criador**

Passo a descrever o modelo de análise por meio da Abordagem do Movimento Criador, na qual será utilizado posteriormente na análise dos processos criativos nas HQs. É uma abordagem que permite reconstruir os passos do autor/criador em sua criação.

Foi elaborada a partir de pesquisas no campo da Crítica Genética, cujo quais lidam com documentos de processos criativos na Arte e na Ciência. A crítica genética é uma investigação que parte do percurso de construção até a criação. Neste caso, o percurso é entendido como os rastros que o cientista ou autor deixou em seu caminho até a criação final. É nessa tessitura, que o crítico

genético (pesquisador) vai se mover, ou seja, acompanhando a sua organização, realização e desenvolvimento, o seu objetivo é a compreensão do ato de criação.

Por meio do relato do nascimento da criação, ele intenta transformar o deslocamento lógico e desvelar algumas regras determinantes da criação da obra.

A crítica genética se dispõe do caminho que a criação fez para decompô-lo e, imediatamente, acomodá-lo em um movimento de novo.

A pesquisadora Cecília Almeida Salles (1998), sugere um modelo de análise morfológica do processo criador, baseado na Semiótica de Charles S. Peirce, que se iniciou a partir da investigação *sui generis* de manuscritos e, simultaneamente, se nutre desses estudos.

Salles (1998), afirma que o autor/criador em seu processo criativo está imbricado em profundas desordens culturais, as interlocuções com a cultura, as relações com outros indivíduos e a troca de conhecimentos nos situam em frente a uma vasta área das relações sociais, acrescento ainda, nossos saberes práticos. A autora traz questionamentos no que refere a esse espaço de criação: sendo uma teia enredada em contínua construção, como pensar a autoria/criação? O processo de criar maneja a vida em contínua transformação poética para a edificação da criação, pode-se verificar, que durante o processo de criação, ocorre dois instantes distintos, a percepção e a apuração de recursos criativos, que à medida que vão sendo movimentados, se manifestam de outras maneiras distintas.

### **1.3.1 Percepção Artística**

A percepção artística é um dos instantes em que se pode verificar movimentos transformadores. O crivo perceptivo vai elaborando a realidade em favor da criação de um novo cenário. O pensamento criativo baseia-se no desenvolvimento de um agrupamento que trará sentido, por meio de aspectos que o autor/criador lhe confere, durante o processo (Salles, 1998).

Salles (1998) destaca que a criação em desenvolvimento está envolta em uma maneira sensível de intervenção do mundo; é a percepção artística que se

movimenta através de todos os significados. A percepção é uma área de experimentos do ato de criação: uma maneira de reconhecimento da realidade.

A percepção artística pode-se manifestar por meio da unicidade do olhar, ou seja, é a maneira pela qual o autor/criador enxerga o mundo e, a autora cita dois exemplos ilustrativos.

Ela conta que, certa vez, o pintor Michelangelo estava andando por uma rua e, em um dado momento, estacionou e ficou observando uma pedra. A pessoa que estava com ele, perguntou o que ele observava e ele respondeu, que estava vendo um anjo sentado. No segundo exemplo, perguntaram a um artista anônimo como criava seus ursos de madeira, ele respondeu, que tirava da madeira somente o que não era urso. Por meio destes exemplos, denota-se a singularidade do olhar do autor/criador.

O olhar transformador, é outra forma de percepção descrita por Salles (1998). Isto é, a criação como distinção de certos dados que são reajustados, cotejados, organizados e modificados de forma revolucionária.

A percepção se mostra também, através do aproveitamento da realidade, isto é, o autor/criador é um receptor de resíduos da vivência, de partes do mundo, é um período de coleta sensorial. Aqui, a autora cita um exemplo, de Leonardo Da Vinci, descrito por Freud (1987). De acordo com a descrição, Leonardo tinha o hábito de percorrer junto com os condenados, o caminho até a forca, durante o percurso ele ia desenhando seus rostos e suas feições disformes pelo medo.

Conforme Salles (1998), a percepção artística pode-se manifestar por intermédio de uma realidade carregada de ficção, é como descrever o mundo real a partir de frações ficcionais. E, a autora cita como exemplo, o escritor Moacyr Scliar, que costumava dizer que qualquer esforço de fazer um relato honesto sobre si mesmo é rapidamente dificultado por uma incontrolável obsessão à imaginação – à invenção. O autor/criador transforma as suas invenções em veracidade, ou seja, se vê brincando em jogos com a realidade. Este mundo que ele vai criando através da fantasia, é tão verdadeiro quanto o mundo real exterior a criação, por isso acaba se sensibilizando.

A memória adúltera, é outra forma de percepção que refere, a importância da memória no processo de criação de um novo mundo, sempre destacado.

Por fim, a autora cita como forma de percepção o biografismo sendo revisto, que nada mais é do que a reconstrução de um autor/criador por meio de sua criação (Salles, 1998, p. 101).

### **1.3.2 Apuração dos Recursos Criativos**

O segundo instante em que ocorre o processo de criação é a apuração dos recursos criativos, que são os meios pelos quais a criação se materializa. Em outras palavras, são as formas de expressão ou as atividades que abarcam o manejo e, como resultado, a modificação da matéria.

O trabalho de edição é um meio utilizado que está relacionado à apuração dos recursos criativos e, desta forma, Salles (1998) diz que a abrangência da origem das modificações em si é difícil de estabelecer, mas é onde nascem as novidades únicas.

Este é o meio em que ocorre procedimentos como colagens, justaposições, sobreposições ou fusões, ou seja, algo amplo acontece ou uma montagem.

Para a autora, durante um processo de criação, maneiras diferentes nascem, podem ser a partir da transformação de algo já concreto, particularmente, um olhar diferente do autor/criador para algo seu.

E, outro recurso artístico é o movimento tradutório, que se trata da ação tradutória intersemiótica, que significa as mudanças desenvolvidas durante o processo de criação, de uma forma de expressão para outra: uma pintura pode ser modificada para a escrita, a escrita para uma música, a música para a expressão corporal etc.

### **1.3.3 Processo de Conhecimento**

O processo de criação pode se dar sob a perspectiva do processo de conhecimento, em que o processo de criação é visto a partir da captação de conhecimento que produz. O processo de criação desvela distintos momentos de conhecimento, abarcando diferentes procedimentos para atingir instantes cognitivos (Salles, 1998, p. 122).

O processo de conhecimento se manifesta por meio do conhecimento de mundo, e é o momento em que o autor/criador vai sentindo a realidade a partir de uma visão perceptiva e única. Essa visão perceptiva se revela apreendedora de dados e, conseqüentemente, resulta na retenção de ideias.

Uma das manifestações do processo de conhecimento, pode se dar através da pesquisa. Quem acha que o autor/criador não sustenta suas obras em cima de uma base sólida de pesquisa aprofundada está muito equivocado, pois, na maioria das criações há a busca por pesquisas de toda ordem. Há casos em que se necessita uma pesquisa de campo, como exemplo, na literatura, pode-se citar Guimarães Rosa que antes de escrever Grande Sertão Veredas, viajou por todo o sertão de Minas Gerais fazendo anotações em seu diário de campo sobre a vegetação, o clima, montanhas, rios, população etc. (Salles, 1998, p. 125).

Outra forma de processo de conhecimento que se mostra é por meio do conhecimento da matéria, que abarca uma aquisição de seus códigos e de sua informação. O processo de criação é uma contínua assimilação de conhecimento e, portanto, um processo de investigação durante um determinado período.

O conhecimento de si mesmo é outro aspecto importante do processo de conhecimento, ou seja, quando o ato de criação se apresentou como um processo de criação que se encaminha para a materialização da obra, ficou evidente que a intenção não era verdadeiramente sabida e que foi se constituindo a partir do desenvolvimento da criação.

Salles (1998), refere que o conhecimento da obra é também derivado do processo de conhecimento, e como tal, diz respeito ao:

o ato criador, como processo, está inserido no espectro da continuidade; desse modo, a obra desenvolve-se ao mesmo tempo em que é executada. Tratando-se de um processo contínuo, a possibilidade de variação é permanente; assim, a precisão absoluta é impossível. A obra está em estado de permanente mutação, refazendo-se ou talvez fazendo-se, já que cada versão é uma possível obra. É a criação sempre em processo. Diante das contínuas testagens que as versões da obra concretizam, encontramos diferentes universos coexistindo ao longo do processo. Formas que podem ser obras, outras que serão rejeitadas e outras ainda que serão ajustadas e, conseqüentemente, metamorfoseadas. A fragilidade e a vagueza iniciais ganham algum tipo de consistência (Salles, 1998, p. 131).

Pode-se entender que o processo de criação e a criação em si vão se constituindo no tempo. A todo momento, vão sendo alterados, reformulados, modificados, reiniciados, acrescentados; é um processo de criação em constante transformação à medida que autor/criador se reinventa e inventa mundos paralelos. A efemeridade e a imprecisão do início tomam corpo.

A construção de verdades artísticas, é uma outra maneira de conhecimento que o processo de criação proporciona, refere-se a uma autenticidade impermanente, não categórica ou última. Atualmente, o que é aceito como incontestável, amanhã já não é mais. Essa genuinidade aflora da criação, sob o direcionamento estético da intenção do autor/criador, também, em permanente transformação (Salles, 1998, p. 133).

#### **1.3.4. Percurso de Experimentação**

Por último, tem-se o percurso de experimentação, que para a autora é uma forma de se olhar para o conhecimento que o processo de criação pode proporcionar. A averiguação na arte concerne ao ato de testar, com esboços e emendas, que ganha aspectos peculiares em cada forma de se expressar, ficando evidente, precisamente, a característica condutora do processo de criação.

Durante o ato de criação, conjecturas de todos os tipos são formuladas e vão sendo comprovadas. São realizadas escolhas e possibilidades que causam modificações e que, por sua vez, materializam-se de diferentes maneiras. É nesse instante de experimentação que diferentes cenários são reproduzidos, desprezando-se outros. E, assim, sucede a transmutação: o deslocamento da criação. Tudo é impermanente, mas nem sempre é modificado (Salles, 1998, p.142).

Para a autora, o ato de testar e a acuidade são áreas de experimentação que revelam a essência depurativa do processo de criação. O processo de criação expõe as experimentações do autor/criador com limitações e inclinações.

Podendo defrontar-se, de vez em quando, com anotações de experimentos apercebidos de sua situação inconsistente, como textos preparatórios de teatros ou debuxos de artistas plásticos, que se utilizam de

bases para apoiar diversas experimentações daquela na qual a criação se produzirá, como bosquejos, esboços ou croquis.

Conforme Salles (1998) aponta, ocorrem casos, em que a experimentação pode se tornar a criação, por exemplo, as minutas literárias, os takes do cinema ou os toques de pincel na pintura.

A autora, cita o exemplo de Matisse, que podia ficar por um tempo sentindo o prazer de ter concluído a criação em uma pincelada, mas isso era só por um tempo; logo, ele se sentia enjoado de tanto olhar a criação, que pegava o pincel e continuava o trabalho de retoques, para finalmente, reconhecer como algo que saiu de si.

O que se pode depreender do exemplo, é que o criador, ao finalizar a obra de maneira rápida, não sente como sua, ele precisa de tempo para gestar a criação e se perceber criador.

Dentro da experimentação, a autora fala dos momentos de experimentação mental, que se pode chamar de maturação mental, para que uma obra seja executada. Um exemplo de maturação mental pode ser visto no exemplo de Picasso, em que ele conta que muitos pintores passam um ano pintando suas telas. Ele passa um ano pensando na tela e depois em alguns instantes ele executa.

Durante algum tipo de experimento, novos cenários são reproduzidos, descartando-se outros.

Segundo a autora, atores e atrizes guardam em suas memórias fisionomias, entonações de vozes ou trejeitos variados para um único discurso, que são experimentados durante as preparações. É o período em que se testa diferentes alternativas; eventualmente, uma ou outra alternativa será eleita (Salles, 1998, p. 150).

Em se tratando das experimentações, ainda podem ocorrer os ajustes – cortes, alterações, acréscimos e movimentos – que acarretam a constituição da obra, não são determinados por um desenvolvimento claro.

O que se pode compreender é que as experimentações são recorrentes, se observarmos o caminho do autor/criador percebe-se que algumas ações e movimentos se repetem.

O processo de criação, visto a partir dos movimentos da experimentação em uma determinada época, revela-se, uma constante e ampla assimilação de conhecimento.

Concluo essa exposição e passo a descrever a perspectiva na qual o trabalho se apoiou.

#### **1.4 A Construção do Conhecimento na Perspectiva do Pensamento Complexo para a Formação Docente**

Neste tópico, traço um paralelo sobre a construção do conhecimento a partir da Complexidade para a formação docente em Ciências Biológicas. A escolha por este aporte teórico se justifica pelo fato de buscar outras possibilidades de construir o conhecimento pautadas em posturas que propiciem uma visão mais integral, objetivando um ensino que engloba um agrupamento de outros conhecimentos e outros cenários, incorpore diferentes áreas do conhecimento, a multidimensionalidade que consiste a realidade e os indivíduos; considerando outras formas de expressão do conhecimento científico, neste caso, uma linguagem artística e comunicacional.

Entretanto, o que é a complexidade? Morin (2011, p.13) explica que a complexidade é um tecido (complexus: o que é tecido junto) de integrantes diferentes inerentemente ligados: ela acomoda o contraditório do singular ao diversificado. Daí, surge o Pensamento Complexo, lidando com a razão complexa, em decorrência do cruzamento de diferentes teorias (teoria da informação, teoria dos sistemas, teoria da auto-organização, teoria do caos) e as abordagens e metodologias pluridisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar.

Morin (2011), define por complexo “o que não pode fornecer nenhuma elucidação: é complexo o que não pode resumir numa palavra-chave, o que não pode ser reduzido a uma lei nem a uma ideia simples” (Morin, 2011, p. 5). Segundo o autor, o complexo não é capaz de sintetizar o termo complexidade, enunciar a concepção de complexidade. O entendimento que se faz é que a

complexidade não tem a pretensão de apresentar um entendimento definitivo das coisas e, sim, de compreender que tudo está ligado a um emaranhado de relações num contínuo processo.

E não tem como determinar as coisas do mundo, pois os processos do mundo físico, biológico, psicológico e sociológico são construções indeterminadas, inacabadas, incertas; daí se desprende que, “a complexidade num certo sentido sempre teve relação com o acaso” (Morin, 2011, p.35). E se pode entender a complexidade como um processo de criação, que vai coletando coisas e criando relações num processo contínuo de inacabamento em favor da obra de criação, a vida. Em conformidade a isso, Morin (2011), defende que, “É preciso reconhecer fenômenos, como liberdade e criatividade, inexplicáveis fora do quadro complexo que é o único a permitir sua presença” (Morin, 2011, p. 36); é, portanto, no domínio da complexidade que a imaginação e a criatividade têm espaço para prosperar.

Nicolescu (1999), afirma que há muito que estamos na insurgência de um novo paradigma e, que esse novo paradigma poderia ter surgido no início do século XX, a partir da revolução quântica e informática. A revolução quântica poderia ter causado uma grande ruptura na nossa maneira de enxergar a realidade, contudo, nada sucedeu definitivamente. A partir do século XX, a complexidade começa a tomar forma, causando fascínio e, ao mesmo tempo, um enorme terror àqueles que se sentiam confortáveis no seio das disciplinas (Nicolescu, 1999).

E isso se dá de maneira precisa a partir da década de 1950, com o surgimento das ciências sistêmicas, principalmente na ecologia, apoiada no conceito de ecossistema, que compreende “as interações entre os diferentes seres vivos, vegetais, animais, unicelulares” (Morin, 2001, p. 24). A complexidade começa a ganhar alguma forma. Igualmente acontece com outras ciências: ciências da Terra, cosmologia, economia. A noção de sistema começou a abranger diferentes coisas: o átomo, as moléculas, a sociedade, o homem, tudo é sistema e sistema de sistemas (Sommerman, 2011).

A complexidade por si só, é tão complexa, que se desenvolveu a partir da pesquisa disciplinar e, no que lhe concerne, a complexidade decreta o avanço da multiplicação das disciplinas (Nicolescu, 1999, p. 12). O autor, explica que,

para o mundo clássico, existiam somente duas maneiras de conceber o conhecimento, através de uma visão binária, e dentro desse sistema as disciplinas eram ordenadas e perfiladas em científica e não científica. Outro ponto, era que a depender das suas leis, a disciplina poderia ou não esvaziar o seu saber. Todavia, se a disciplina fosse tida como essencial, como a pedra angular das demais disciplinas, esta área se expandia subjacente a todo o pensamento humano.

As disciplinas científicas se ordenavam em formato piramidal, e a física se encontrava na base da pirâmide. A complexidade chega para mexer com essa pirâmide disciplinar e se estabelecer no seio da física. Logo a física, que era considerada a mais racional de todas as disciplinas (Nicolescu, 1999).

Morin (2011), argumenta que, a complexidade nos alcançou, nas ciências, através das mesmas trajetórias pelas quais tinha sido rechaçada anteriormente: através da ciência física, aquela que se devotava a demonstrar a Lei irrefutável da realidade, sua resolução categórica e permanente, sua subordinação a uma Ordem una, desencadeou, por fim, na complexidade do mundo (Morin, 2011, p.14).

Morin (2011) esclarece que, “O pensamento complexo também é animado por uma tensão permanente entre a aspiração a um saber não fragmentado, não compartimentado, não redutor, e o reconhecimento do inacabado e da incompletude de qualquer conhecimento” (Morin, 2011, p. 7). O domínio da disciplina segue vigente, porém, não como no seu início, que era mais fechada em sua área de conhecimento, tornando necessário o diálogo entre as disciplinas, tarefa bem mais complicada.

Nicolescu (1999) defende que o caminho para romper com essa noção de conhecimento compartimentado em disciplinas, reside na multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade como perspectiva de uma nova visão de mundo. A carência de se criar um elo entre as várias disciplinas, resultou no nascimento, em meados do século XX, da pluridisciplinaridade e interdisciplinaridade. É importante entender o conceito de disciplina para, em seguida, passarmos à definição do conceito de transdisciplinaridade.

Segundo Morin (2005), a definição de disciplina reside em um grupo que estabelece o conhecimento científico e que determina, nesse conhecimento, a distribuição e especificação do trabalho, replicando à variedade de competência que as ciências resguardam. Embora esteja envolta num agrupamento científico mais amplo, uma disciplina inclina simplesmente a independência pelo restringimento de seus limites, pela expressão que utiliza, pelos procedimentos que é direcionada a desenvolver ou usar e, ocasionalmente, pelos pressupostos que lhe são únicos: por exemplo, a disciplina de Física que em seu campo de conhecimento trata de competências específicas a sua área, que não estão presentes em Ciências Biológicas, pois esta possui outra série de competências que se encerram em seus domínios.

Em relação a transdisciplinaridade, Morin (2005) a define como tendo características que engloba estruturas cognitivas que vão para além das disciplinas, passando-as e abrangendo uma integração mais alargada. Nicolescu (1999) explica que pode ser entendida de uma forma mais relacional entre as disciplinas e que provoca uma integração maior que a interdisciplinaridade e indo mais além, porém, obtendo a mesma conclusão que a interdisciplinaridade.

Ainda em relação à transdisciplinaridade, Nicolescu (1999), afirma que, a partir de seu prefixo “trans”, aponta para algo que está no meio das disciplinas, de um lado a outro das disciplinas, vai além de qualquer disciplina. Tem por finalidade o entendimento da realidade atual, cuja determinante é a similitude do conhecimento.

De acordo com o autor, a transdisciplinaridade apresenta uma realidade que não é apenas multidimensional, mas é ainda, multirreferencial (Nicolescu, 1999). Ou seja, na investigação disciplinar, a direção é diferente. O autor questiona se há algo que está no meio, de um lado a outro e a mais que qualquer disciplina? Se respondermos o questionamento por meio do pensamento racional, não existe nada, somente o vazio, porém o vazio da física clássica.

Contudo, a transdisciplinaridade diz respeito à atuação proporcionada pela atividade de diferentes camadas da realidade simultaneamente. A transdisciplinaridade não é uma disciplina nova, e nem uma hiperdisciplina; não obstante, se nutre da investigação disciplinar que, por seu turno, é enriquecida

pelo pensamento transdisciplinar. Não se conflitam, pelo contrário, a investigação disciplinar e transdisciplinar se integram (Nicolescu, 1999).

Morin (2000, p. 40), defende que o conhecimento deveria ser abordado por meio da transdisciplinaridade, já que a interdisciplinaridade tem a sua carência legitimada. É mais complexo, porque não pressupõe somente o movimento dos sujeitos do conhecimento por entre as disciplinas, vai além disso, a transdisciplinaridade advoga o movimento dos sujeitos entre os espaços para além das disciplinas.

O transitar pelas disciplinas não se resume a inter-relação entre as disciplinas científica e artística, pois engloba um agrupamento de outros conhecimentos e outros cenários (Hissa, 2011).

De acordo com Morin (2011), granjeamos conhecimentos excelsiores sobre a realidade física, biológica, psicológica e sociológica; dentro da ciência moderna ocorre uma hegemonia dos sistemas de investigação experimental e racional. Sob o olhar da Razão, tudo o que não pode ser perscrutado, retorna para o abismo da mente. E, aqui é um ponto que se destaca como sendo fundamental para este trabalho, principalmente, os questionamentos relacionados à criatividade e imaginação.

Segundo Morin (2011, p.54) a criatividade foi reconhecida por Chomsky como um fenômeno antropológico de base. Nesse sentido, tomo de empréstimo o entendimento feito por Chomsky sobre o conceito de criatividade, apesar de ser um conceito que o autor utiliza para explicar o processo criativo estritamente na linguagem, pelo fato de Chomsky (1978) reconhecer a criatividade como sendo uma das principais características do comportamento linguístico humano, que se baseia em um conhecimento inato sobre como combinar palavras, o que ele chama de gramática universal. Apesar disso, suas ideias podem ser estendidas a diferentes áreas da vida do ser humano.

Chomsky (1978) defende que a criatividade linguística é um aspecto fundamental da linguagem humana, com o qual todos nascem. A forma pela qual os animais se comunicam difere da linguagem humana, justamente pelo uso da criatividade, que pode ser vista pela capacidade que o ser humano tem de produzir sentenças novas ou nunca utilizadas, e os animais se limitam a um

conjunto restrito e específico de sinais e formas de comunicação, próprios de sua espécie.

Dessa forma, nada pode ser comparado a criatividade humana, que possibilita um deslocamento maior de experiências no momento presente, ressignificando as mais diversas criações, assim, a criatividade pode ser compreendida como um “processo de criação de algo inédito por meio de referências ultrapassadas” (Chomsky, 1998, p.10).

As ciências não teriam progredido sem a contribuição da imaginação, da iluminação e da criação, mesmo que de maneira oculta, pois era difícil que fossem percebidas e epistemologicamente não eram aceitas. Eram assunto em biografias de grandes mestres, mas, nos tratados de ciências, não aparecia nenhuma referência sobre estes assuntos (Morin, 2011, p. 54).

Nesse sentido, é o que este trabalho busca: considerar outras formas de construção do conhecimento científico e formação docente, no caso através de uma linguagem artística e comunicacional, principalmente, explorando a criatividade.

*É minha lei, é minha questão  
Virar esse mundo, cravar esse chão  
Não me importa saber se é terrível demais  
Quantas guerras terei que vencer por um pouco de paz  
E amanhã, se esse chão que eu beijei  
For meu leito e perdão  
Vou saber que valeu delirar  
E morrer de paixão<sup>5</sup>*

## CAPÍTULO 2

### PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, apresento o desenvolvimento metodológico desta pesquisa.

Esta pesquisa tem uma abordagem teórico-metodológica qualitativa devido às suas características, pois este método é o que melhor se alinha à natureza deste trabalho, ou seja, permite o envolvimento do pesquisador com o objeto de estudo, outorgando-lhe um caráter pessoal dos trabalhos.

Deslauriers e Kérisit (1992) salientam que “o pesquisador construiria, portanto, seu objeto a partir de uma rede de interesses que orientam suas escolhas” (Deslauriers; Kérisit, 1992, p.133). Isso quer dizer que, via de regra, o objeto escolhido é um objeto de interesse ou inquietação, o que supõe que o assunto exerça uma atenção na mente do pesquisador.

O método qualitativo possui características que lhe são próprias, portanto, justificam sua escolha para esta pesquisa, tais como: em relação ao foco, permite que ele seja complexo, busca uma compreensão de como se pode explicar determinado fenômeno, referindo-se ao mundo dos símbolos e

---

<sup>5</sup> “Sonho impossível” canção de Maria Bethânia, composição de Francisco Buarque De Hollanda / Mitch Leigh / Joseph Darion / Rui Alexandre Guerra Coelho Pereira.

significados. Desta maneira, está em consonância com o foco deste trabalho: o processo criativo nas HQ de licenciandos em ciências biológicas.

Outra característica que a abordagem qualitativa possibilita, trata-se do objeto de estudo, ou seja, investigar os fenômenos humanos e seus significados. Isso proporciona ao pesquisador formas de conhecer subjetividades relacionadas ao pesquisado, sem que para isso precise neutralizar sua própria subjetividade. E, neste sentido, Gunther (2006), complementa que pesquisador e objeto estabelecem uma relação na qual interagem e se movimentam por vezes, essa interação se faz mais destacada.

No que tange ao objetivo da pesquisa, esse tipo de abordagem conferiu uma compreensão e explanação do fenômeno estudado, e permitiu uma apreensão e interpretação da relação de significações de fenômenos para o ser humano, neste caso, investigar quais conhecimentos científicos e artísticos são mobilizados para a formação docente em ciências biológicas, a partir do processo criativo de uma HQ voltada para a divulgação científica.

Em relação aos participantes da pesquisa, a abordagem qualitativa permitiu ao pesquisador a possibilidade de fazer escolhas que foram propositais ou intencionais. Ou seja, o pesquisador não precisou escolher participantes que fossem estatisticamente representativos, nem que sejam muito participantes; uma pequena amostra já foi suficiente.

No que se referiu ao tratamento e análise das HQ, o método escolhido foi Análise Semiótica, pois é um método que está em consonância com a abordagem qualitativa, permitindo um raciocínio dialético e indutivo, embora suas categorias de análise já sejam pré-estabelecidas, e que possibilitou atingir maiores níveis de significação na interpretação de imagens.

E em concordância com a Abordagem Morfológica do Movimento Criador, a qual tornou possível a compreensão dos processos subjetivos envolvidos no processo de criação. Esse método de análise foi elaborado pela pesquisadora e professora Cecília Almeida Salles, a partir de estudos no campo da Crítica Genética, cuja área de atuação são os documentos de processos criativos da Arte e da Ciência. A crítica genética é uma linha de pesquisa que parte do percurso de criação até a obra. É nesse entrelaçamento que o crítico genético

(pesquisador) vai se movimentar, ou seja, acompanhando a organização, realização e desenvolvimento da obra, pois o seu objetivo é a compreensão do ato de criação.

Em se tratando, das técnicas de pesquisa, este estudo utilizou a “observação participante” (Barros; Lehfeld, 2014, p.78), na qual, uma das características consistia em se integrar ao grupo pesquisado de maneira natural ou artificial. Outro instrumento de pesquisa utilizado foram as entrevistas e a análise dos documentos do processo de criação (rascunhos, esboços etc.), o que denotou mais um ponto de convergência com o método escolhido.

Dessa forma, o método qualitativo na junção com as demais técnicas descritas anteriormente, é o que está de acordo às necessidades desta pesquisa.

A sustentação metodológica deste trabalho se deu por meio dos:

Objetivos metodológicos:

- a) Produzir HQs por estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas;
- b) Analisar as HQ na perspectiva da Semiótica Peirceana;
- c) Entrevistar os estudantes para auxiliar na compreensão do processo criativo;
- d) Analisar as entrevistas e os documentos do processo criativo (rascunhos, esboços, roteiros) por meio da Abordagem da Morfologia do Movimento Criador;
- e) Buscar compreender e interpretar os resultados manifestos, tanto na análise das HQ, quanto na análise das entrevistas e documentos do processo criativo como elementos que contribuem para a construção do conhecimento científico e para a formação docente, apoiando-se no texto *Os sete saberes necessários à Educação do Futuro*, de Edgar Morin (2004).

## **2.1 Sobre os aspectos éticos da pesquisa**

A pesquisa obteve parecer aprovado sob o número 6.305.467 no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), da Universidade Federal de São Carlos/Plataforma Brasil,

conforme (Anexo 1). Respeitando as exigências éticas da pesquisa, o TCLE foi utilizado em todas as entrevistas para granjear a autorização da utilização do material produzido no processo criativo da HQ, ou seja, documentos (rascunhos, esboços, roteiros), materiais elaborados (HQ), e da divulgação dos mesmos na pesquisa. O TCLE garantiu aos estudantes-participantes a anonimização e pseudonimização dos seus dados e imagem e, ainda que em qualquer fase da investigação, os estudantes-participantes poderiam desistir sem que lhes acarretasse nenhum problema, danos ou constrangimento. O modelo de TCLE utilizado consta no (Apêndice 1).

## **2.2 Os estudantes-participantes da pesquisa**

Quando mencionados os participantes da pesquisa, utilizei os termos: licenciandos (as) e/ou estudantes, pois se tratou de estudantes de licenciatura em ciências biológicas. Porém, para a análise do processo criativo, foram denominados autor(es)/criador(es).

Os participantes da pesquisa são estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas, que realizaram a disciplina PPECB2 (Prática e Pesquisa em Ensino de Ciências Biológicas 2). O convite para a participação foi feito a todos os participantes da disciplina. No entanto, nem todos possuíam disponibilidade de tempo para colaborar, assim, respeitou-se a liberdade de participação e a autonomia dos estudantes. A disciplina contemplava a utilização de imagens no ensino de Ciências Biológicas, bem como a fotografia e as HQ. Após o término da disciplina, foi encaminhado o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) via correio eletrônico para leitura, conforme o rigor ético exigido para a realização da pesquisa. Em seguida, foi agendado um dia, horário e local tranquilo, nas dependências do campus para mais esclarecimentos sobre a pesquisa e o TCLE.

Depois da aceitação em colaborar, foram agendados a data, o horário e local tranquilo para realizar a entrevista, que teve a duração de quinze minutos mais ou menos. Nessa ocasião, o TCLE foi assinado e uma cópia foi entregue ao estudante.

Durante a entrevista e no documento TCLE, foi explicitada a utilização das HQ para uma posterior análise sobre os conhecimentos manifestos no processo criativo, além da necessidade de gravações em áudio das entrevistas para auxiliar na produção de dados.

Após as entrevistas, os áudios foram transcritos e armazenados em uma pasta segura, juntamente com a transcrição das entrevistas e as HQ produzidas pelos estudantes no computador desta pesquisadora. Depois que as entrevistas foram transcritas de maneira fidedigna foi agendada outra data, horário e local com o participante para validar as informações da entrevista. Buscou-se assim, chegar a um acordo quanto ao teor das entrevistas e do que poderia ser divulgado, de maneira a respeitar a privacidade dos integrantes, sem que esta participação pudesse causar qualquer transtorno futuro.

### **2.3 Disciplina PPECB 2 (Prática e Pesquisa em Ensino de Ciências Biológicas 2)**

Neste item, é apresentado a disciplina que é o espaço de desenvolvimento desta pesquisa, ou seja, onde as HQ foram produzidas.

Como já foi mencionado, as HQ foram produzidas por estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas que já tinham participado da disciplina PPECB 2.

Antes, porém, é necessário destacar que esta disciplina possuía uma ementa que contemplava o uso de imagens no ensino de Biologia, incluindo a fotografia e as HQ. Dessa forma, o estudante que se matriculava na disciplina já estava ciente dessa proposta.

Em outras palavras, a disciplina tinha como base oferecer um cabedal de pressupostos teórico-metodológico e práticos que auxiliava os estudantes no desenvolvimento do TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) e, para além da sua caminhada profissional como professores.

#### **2.3.1 A primeira turma da disciplina PPECB 2 que acompanhei**

A primeira turma que acompanhei na disciplina tinha um total de 41 estudantes, 1 monitora, o professor responsável pela disciplina e esta pesquisadora.

A primeira aula iniciou-se com uma apresentação da disciplina, sua proposta de desenvolvimento, avaliação e produto final. Em seguida, teve uma rodada de apresentações dos participantes.

A segunda aula foi uma introdução à Semiótica Peirceana e seus fundamentos com a finalidade de criar subsídios para realização de futuras análises.

Na aula seguinte, o professor responsável solicitou que esta pesquisadora trouxesse imagens fotográficas que fossem significativas sobre a pandemia viral de COVID- 19 para serem analisadas.

Foram escolhidas duas fotografias (**Figs. 15 e 16**), que marcaram momentos importantes desse período. As fotografias foram projetadas em slides, resultando em discussões bastantes significativas e carregadas de construções ideológicas/políticas. Essas discussões determinaram quais seriam os elementos para a próxima atividade a ser realizada pelos estudantes. As fotografias aparecem logo abaixo:

Figura 15: Primeira pessoa a ser vacinada contra a Covid-19 no mundo, Nova York, (EUA)



Fonte: <https://www.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2020/12/enfermeira-sandra-lindsay-600x400.jpg>

Figura 16: Primeira indígena a ser vacinada contra a Covid-19 no Brasil, São Paulo



Fonte: <https://saude.ig.com.br/2021-01-17/primeira-indigena-vacinada-no-brasil-sou-defensora-da-vida.html>

Para a aula seguinte, foi solicitado aos estudantes que produzissem uma fotografia (ou uma pequena série fotográfica) que informasse o leitor sobre "vacina", tendo um enfoque positivo, encorajando as pessoas à vacinação e trouxessem para a aula para serem analisadas e discutidas através da semiótica. (Esse material, não pode ser divulgado nesta pesquisa, pois não têm autorização dos estudantes para exposição, mas podemos salientar que foram produções bastantes interessantes).

Na aula subsequente, o professor encaminhou um material de leitura produzido por ele e pela colaboradora do Projeto Gibiozine, Amanda Loyolla – uma HQ sobre o vírus da Dengue - (**Fig. 17**). A atividade consistia na leitura e análise das informações veiculadas na HQ, se estavam claras e os conceitos bem apresentados para utilizar na divulgação para um público amplo.

Figura 17: Capa do Gibozine sobre o vírus da Dengue produzida por Amanda Loyolla e Hylio Lagana



Fonte: <https://www.revistas.usp.br/nonaarte/article/view/164820/165005>

Nesta mesma aula, foi feita a proposta de produção de um material a partir da linguagem das HQ. A HQ produzida serviria como material de divulgação científica. O tema a ser abordado era a pandemia viral de COVID-19, a recomendação era que eles se organizassem em grupos com no máximo três participantes.

Na aula seguinte, eles iniciaram as discussões para determinar quais assuntos seriam abordados na HQ. E, por fim, ficou estabelecido que os temas tratados seriam: Ambiental e Social, Biológico e suas áreas:

Ambiental e Social:

- a) Origem na floresta/desequilíbrio global
- b) Lixo hospitalar

- c) Dispersão mundial
- d) População pobre/negra mais afetada
- e) Trabalho/transporte coletivo
- f) Medicamentos equivocados
- g) Fake News
- h) Medidas profiláticas
- i) Economia – vacinas/empregos

Biológico:

- a) Infectologia
- b) Vírus / Sars Cov 2 variantes/ mutabilidade
- c) Sistema imune/ células/anticorpos
- d) Histologia/anatomia humana
- e) Vacinas - funcionamento

Dentro desses temas, cada grupo destacaria um subtema que considerasse interessante e criaria um roteiro. Os subtemas constituíam apenas uma primeira ideia de organização, podendo ser fundidos, divididos, ou reorganizados segundo a necessidade narrativa. Outro fator importante: os licenciandos deveriam se organizar e se comunicar para contemplar todos os temas (considerando as eventuais reorganizações) e não roteirizar a mesma coisa.

Simultaneamente à elaboração dos roteiros haveria a necessidade de pensar e caracterizar personagens; descrevendo-as por escrito ou esboços em desenhos. Para vírus, células, órgãos, tecidos, poderiam usar o recurso da antropomorfização, como já apresentado na HQ sobre a dengue.

Os estudantes sentindo-se motivados e estimulados iniciaram o processo de criação de suas HQ.

Para as próximas aulas, cada grupo deveria trazer a proposta de um roteiro da sua HQ para discussão.

As aulas seguintes foram utilizadas para desenvolver o processo de criação das HQ. Usualmente, os estudantes traziam de casa ideias e em sala de aula eram apresentadas e discutidas com o professor e demais estudantes para fazer sugestões.

Dessa forma, seguiram as aulas até a última, prazo final de entrega das HQ. Os estudantes se mostraram bastante empolgados com a realização das HQ, nesta disciplina foram produzidas 11 HQs, porém, nem todas tenham sido finalizadas.

#### **2.4 Apresentação das entrevistas do processo criativo das História em Quadrinhos**

Apresento a utilização da entrevista como instrumento de coleta de dados utilizado para compor a análise do processo criativo das HQ. Assim, buscou-se compreender quais conhecimentos científicos e artísticos são mobilizados para a formação docente em ciências biológicas, a partir do processo criativo de uma HQ voltada para a divulgação científica.

As entrevistas foram realizadas de maneira semiestruturada, com algumas perguntas direcionadas, mas com liberdade para os participantes discorrerem se necessário.

Segundo Ludke e André (1986), afirmam que, a vantagem de se trabalhar com a técnica da entrevista “é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos” (Ludke: André, 1986, p. 34).

Nessa direção, pode-se entender como uma conversa entre duas pessoas, porém, é uma conversa permeada por um objetivo.

De acordo com as autoras, a entrevista não estruturada é a melhor forma de coletar dados na pesquisa em educação, pois, ela possibilita uma maior flexibilidade, permitindo ao pesquisador captar dados aprofundados, pois viabiliza retomar algum ponto importante que foi abordado pelo entrevistado.

Conforme Ludke e André (1986), sugerem a observância de alguns critérios, sendo o principal o respeito ao entrevistado, no que refere à sua

disponibilidade de tempo, horários, duração da entrevista, crenças, valores e opiniões.

Outro ponto importante a ser destacado, refere-se ao saber escutar, colocando toda a atenção no entrevistado para não perder nenhum gesto, expressão ou mudança na entonação da voz. Ademais, qualquer tipo de manifestação pode acrescentar maior compreensão ao que está sendo comunicado.

As autoras acrescentam que a possibilidade de gravação em áudio das entrevistas possibilita que o pesquisador fique livre para observar as reações do entrevistado.

Assim, no próximo item, passo a descrever como ocorreram as entrevistas com os participantes da pesquisa.

#### **2.4.1 Entrevistas com os participantes da primeira turma da disciplina PPECB 2**

As entrevistas foram realizadas individualmente e ocorreram após a assinatura do TCLE, seguindo um roteiro de perguntas (Apêndice 2). Estas ocorreram nas dependências da universidade, em um local e horário previamente combinados. As entrevistas duraram em média 20 minutos com cada estudante.

Para essas entrevistas individuais houve a necessidade de realizar um encontro com os estudantes em ocasiões diferentes.

No primeiro encontro, foram realizados os esclarecimentos sobre a pesquisa e o TCLE (Apêndice 1), que foi lido e esclarecido quanto a eventuais dúvidas.

No segundo encontro, foi realizado a assinatura do TCLE e a entrevista, lembrando que esta seria gravada e utilizada na tese de Doutorado da pesquisadora.

No terceiro encontro, foi apresentada a entrevista transcrita para ver se eles concordavam com o que estava escrito e se queriam modificar alguma coisa do que foi dito anteriormente.

*E assim, seja lá como for  
Vai ter fim a infinita aflição  
E o mundo vai ver uma flor  
Brotar do impossível chão  
Sonhar mais um sonho impossível  
Lutar quando é fácil ceder<sup>6</sup>*

### CAPÍTULO 3

#### **CONSTRUINDO A COMPREENSÃO DOS CONHECIMENTOS MOBILIZADOS NO PROCESSO CRIATIVO DE HQ PARA A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E QUE DESVELAM SABERES NA FORMAÇÃO DOCENTE EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: ANÁLISES DOS DADOS**

Neste capítulo, foi realizada a análise das HQ buscando apoio na semiótica Peirceana. As entrevistas são utilizadas de forma que possibilitou compreender junto com os licenciandos os processos criativos desenvolvidos nas HQ. Dessa forma, o material se configurou como um recurso de divulgação científica que possibilitou a construção do conhecimento na formação docente.

O que se buscou neste capítulo foi entender o processo criativo como uma construção de conhecimentos, tanto no contexto da formação de professores, quanto na formação enquanto indivíduos.

Inicialmente, foi feita uma análise do material de divulgação científica, as HQ, apoiada na Semiótica Peirceana. Em seguida passou à compreensão do processo criativo a partir dos relatos dos licenciandos por meio das entrevistas. Foi analisado os relatos do processo criativo apoiado na Abordagem Morfológica do Movimento Criador elaborado por Cecília A. Salles.

---

<sup>6</sup> “Sonho impossível” canção de Maria Bethânia, composição de Francisco Buarque De Hollanda / Mitch Leigh / Joseph Darion / Rui Alexandre Guerra Coelho Pereira.

### 3.1 Análise semiótica das Histórias em Quadrinhos dos Grupos 1 e 2

As análises a seguir referem-se às HQ produzidas pelos grupos 1 e 2.

Foi analisado e discutido as HQ criadas por estes licenciandos que fizeram parte destes grupos. Tais análises faziam parte do trabalho de investigação sobre a compreensão dos saberes dos estudantes manifestos em seu processo criativo.

Para realizar essa análise, utilizou-se a semiótica Peirceana.

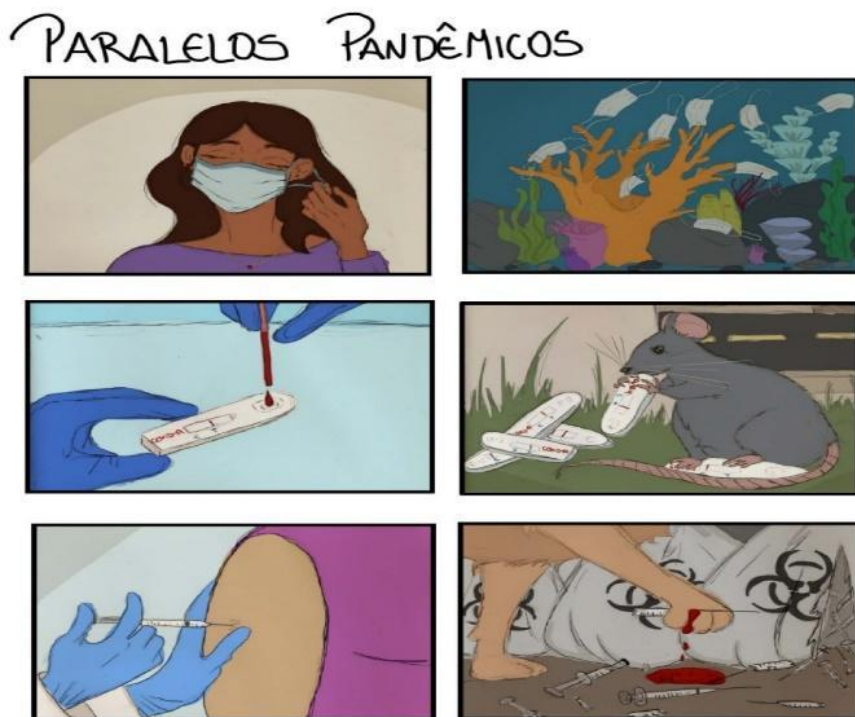
A análise semiótica é realizada em três níveis: primeiridade, secundidade e terceiridade.

A seguir, é apresentado a primeira HQ e sua análise:

#### 3.1.1 Apresentação da HQ “Paralelos Pandêmicos” (Grupo 1)

A HQ aborda a questão do descarte do lixo hospitalar de maneira inadequada, foi construída em linguagem não verbal. A relação entre lixo hospitalar e meio ambiente é tratada do ponto de vista dos aspectos negativos que envolvem o material utilizado tanto como equipamentos de proteção individual - E.P.I - como máscaras, luvas, aventais e toucas descartáveis - quanto aos insumos médicos - algodão, gaze, seringas descartáveis, agulhas, frascos de infusão venosa, lâminas de bisturi etc. Os estudantes elaboraram essa HQ traçando paralelos entre o meio ambiente que estava sofrendo interferências com a pandemia. A HQ está estruturada em duas página: na página um (**Fig.18**) está dividida em seis quadrinhos e, na página dois, possui quatro quadrinhos. Esta HQ foi elaborada pelo grupo 1, aqui optou-se pela anonimização dos estudantes.

Figura 18: Página 1 HQ “Paralelos Pandêmicos”



Fonte: arquivo pessoal

Nas imagens da página 1 (**Fig. 18**), em todos os quadros, as cores são trabalhadas em diferentes tonalidades suaves; as formas da estrutura geral, ou seja, a distribuição dos quadros é simétrica e divididos pela sarjeta. Quanto às formas interiores, os desenhos são orgânicos, traços limpos e simples. A sensação transmitida ao olhar as imagens são de harmonia e equilíbrio.

Na secundidade, a coluna da esquerda, (quadro 1), indica que é uma humana tirando a máscara facial de forma correta. A coluna da direita, (quadro 2), mostra que as máscaras faciais foram descartadas no ambiente natural, com corais se enroscando nelas. Na coluna da esquerda, (quadro 3), observa-se uma mão humana enluvada realizando um teste em um aparelho. Na coluna da direita, (quadro 4), mostra um rato roendo aparelhos de teste em um ambiente urbano, possivelmente um terreno baldio. Na coluna da esquerda, (quadro 5), são mostradas partes do corpo humano: mãos enluvadas, uma mão segurando o que deve ser o braço de outro humano, enquanto a outra segura uma seringa agulhada apontada em direção a um braço, provavelmente de outro humano. Na coluna da direita, (quadro 6), mostra, provavelmente, um cachorro com a pata

direita levantada e uma seringa agulhada espetada em sua pata, há vários sacos de lixo com símbolos estampados.

Ao analisar a terceiridade, o nível simbólico está presente no efeito que o signo provoca em um possível intérprete. Esta página sugere um misto de sensações de segurança e insegurança. A relação entre as imagens e a escrita, na qual aparecem duas palavras no título da HQ “Paralelos Pandêmicos” contribui para essa interpretação, ou seja, ao mesmo tempo que temos materiais descartáveis, que podem ser vistos na coluna da esquerda, estes mesmos materiais, quando não são descartados de maneira adequada, ameaçam o meio ambiente, representado na coluna da direita. Essa dualidade se reflete nos materiais sendo utilizados de acordo com o seu propósito em um contexto, e os mesmos materiais causando impacto ambiental no outro. No quadro 1, (coluna esquerda), os materiais transmitem segurança, pois eles são utilizados para se proteger. No quadro 2, (coluna direita), em contato com o meio ambiente transmitem insegurança. No quadro 2 (coluna direita) da página 1, (**Fig.18**), tem máscaras no fundo do mar, enroscando-se em corais, o caminho que estas máscaras percorreram deve-se ao descarte nas areias das praias e as ondas levaram para o mar. Outra possibilidade, seria o descarte nas ruas, calçadas e as águas das chuvas levaram para os bueiros, desembocando em saídas de esgoto no mar.

No quadro 3 (coluna esquerda) (**Fig. 18**), a imagem mostra testes sanguíneos sendo realizados, enquanto no quadro 4, (coluna direita), um rato interagindo com tiras de teste sanguíneo num ambiente urbano, provavelmente, um terreno baldio onde os testes foram descartados. Este material deveria ser incinerado e não descartado inadequadamente dentro de containers de lixo, o que facilita sua dispersão pelo solo ou pela água, gerando contaminação.

No quadro 5 (coluna esquerda), (**Fig. 18**), mostra uma pessoa aplicando uma injeção em outra, ilustrando o material utilizado corretamente. No quadro 6 (coluna direita) um animal, possivelmente, um cachorro se fere com a agulha, com outras seringas e agulhas caídas a sua volta. É possível ver sacos de lixo com símbolos de resíduo infectante rasgados de onde provavelmente as seringas com agulhas caíram. Esses materiais deveriam ter sido incinerados obrigatoriamente.

Nessa página (**Fig. 18**), os estudantes de biologia trouxeram imagens fortes para expressar seus conhecimentos. Como são da área de biologia, o enfoque está nos impactos que o lixo hospitalar tem no meio ambiente quando descartado de maneira inadequada, podendo ter seu destino em containers de lixo ou ser jogado em calçadas, ruas, bueiros, esgotos, rios e mares. Ao observar os quadrinhos, percebe-se uma tensão entre a primeira e a segunda coluna, ou seja, atitudes corretas de uso dos EPIs versus atitudes incorretas no descarte de resíduos infectantes.

Figura 19: Página 2 HQ “Paralelos Pandêmicos”



Fonte: arquivo pessoa

Na segunda página (**Fig. 19**), a primeiridade manifesta-se por meio das cores, formas e sensações. As cores presentes possuem várias tonalidades suaves. As formas dos quadros exteriores possuem uma distribuição simétrica, divididas pela sarjeta, quanto, já as formas internas são: orgânicas na sua maioria, traços limpos e simples. Os desenhos transmitem uma sensação de harmonia e equilíbrio.

Na secundidade, o quadro 1 (coluna esquerda), mostra um humano utilizando uma máscara presa às orelhas, porém posicionada abaixo do queixo. A sua volta, há uma nuvem verde com vários pontinhos vermelhos, isto indica que seja

um espirro por causa da utilização de um recurso onomatopeico: “ATCHIN”, há pontinhos vermelhos indicando o vírus sendo expelido. No quadro 2 (coluna direita), a imagem mostra chaminés expelindo uma fumaça escura. Nas chaminés tem desenhos de símbolos, aves voando em volta. No quadro 3 (coluna esquerda), a imagem retratada de três humanos: um ao centro está envolto por uma nuvem verde com vários pontinhos verdes, usa uma máscara facial cobrindo a testa e um aparelho na boca. Há utilização de sinais de pontuação. A imagem mostra ainda, duas humanas ao seu lado, a humana da esquerda parece que está numa posição de retirada e a da direita está segurando um tubo na mão e espirrando no humano. Por fim, no quadro 4 (coluna direita), a imagem representada de três aves que provavelmente estão no meio natural, a ave do centro está com uma luva enroscada no bico e as outras aves reagem a situação.

Para analisar a terceiridade, no nível simbólico, no quadro 1 (coluna esquerda), a imagem demonstra uma situação de descaso, pois o ser humano está infectado por um vírus e utiliza a máscara facial protetora no queixo espirrando o vírus no ar. Entretanto, só se pode ter certeza de que é um espirro por causa da onomatopeia: ATCHIM!! reforça a interpretação da pessoa sendo negligente ao espirrar sem utilizar a máscara corretamente, ou seja, para que serve a máscara? Quando não utilizada de forma correta, ela perde sua função: proteger a si mesmo e aos demais. No quadro 2 (coluna direita), as cores e formas lembram dias cinzentos em um nível primeiro, porém no nível terceiro remetem a poluição do ar. Pode-se ver aves voando em volta das chaminés de um incinerador com símbolos de resíduos infectantes, ilustrando o paradoxo: o incinerador resolve um problema, mas causa outro, a poluição do ar. No quadro 3 (coluna esquerda), mostra um jovem doente, contaminado pelo vírus utilizando uma máscara de proteção facial na testa. Ele é isolado pelas outras duas pessoas numa atitude de defesa e em cima da cabeça destas outras pessoas aparecem pontos de exclamação, o que torna a possível interpretação de que elas estão surpresas com a situação. Ele ser isolado é o procedimento correto, porém, estão borrifando álcool spray nele, ou seja, o vírus não é eliminado desta forma. Já no quadro 4 (coluna direita), a imagem mostra três aves em uma praia, pois ao fundo pode-se ver a água. Uma das aves está com uma luva enroscada

no bico, resultado do descarte de maneira incorreta. A ave demonstra não entender o que está acontecendo e as outras duas aves parecem assustadas com a situação.

Nesta HQ, os estudantes destacam questões sobre o que é correto e seguro para a sociedade, porém em relação ao meio ambiente geram insegurança. Em todos os quadrinhos desta segunda página (**Fig. 19**), as imagens descrevem situações de descaso, tanto na relação entre humanos, quanto nas interações entre humano e o meio ambiente. Nota-se uma tensão entre a primeira e a segunda coluna, ou seja, atitudes incorretas de uso dos EPIs e impactos no meio ambiente em relação ao descarte de resíduos infectantes.

O objeto dinâmico na relação entre palavras e imagens indica o contexto dos estudantes de Ciências Biológicas. O signo faz um recorte desse objeto, que chamamos de objeto imediato. Este está dentro do signo, que pode representar uma sugestão ou alusão ao objeto dinâmico. Num primeiro nível, o objeto imediato indica o objeto dinâmico, pois se trata dos conhecimentos manifestos pelos licenciandos em Ciências Biológicas na HQ.

O nível mais importante do objeto imediato está no aspecto icônico e naquilo que o ícone sugere. Neste caso, o conhecimento dos licenciandos em Ciências Biológicas que, na junção ícone-índice alcançamos o interpretante dinâmico, ou seja, a mente interpretadora. Em outras palavras, a pessoa que realiza a análise.

O interpretante imediato é o que permite que o signo tenha sua própria interpretabilidade, mesmo antes de ter um intérprete, ou seja, as imagens e as palavras produzem um efeito em uma mente interpretadora, por meio da sugestão.

A interpretação que é feita desta HQ é de que os estudantes trouxeram uma questão muito importante para reflexão: o impacto ambiental do lixo hospitalar para o meio ambiente e sociedade. De que forma este lixo está sendo descartado? O seu descarte é adequado, ou seja, não impacta o meio ambiente e a sociedade? Portanto, são reflexões a se fazer, pois algumas ações geram consequências desastrosas para o meio ambiente e a sociedade. Essa interpretação é gerada e sustentada na tensão entre a coluna 1 e coluna 2.

### **3.1.2 Apresentação do rascunho da HQ “Sistema Imune, células e anticorpos” (Grupo 2)**

Neste rascunho da HQ o tema tratado é o Sistema Imunológico, células e anticorpos, abordando o que são, quais suas funções e quais órgãos são responsáveis diretamente pelo seu funcionamento. O sistema imunológico tem como principal função atuar na defesa do organismo e prevenir as consequências das ações de corpos invasores.

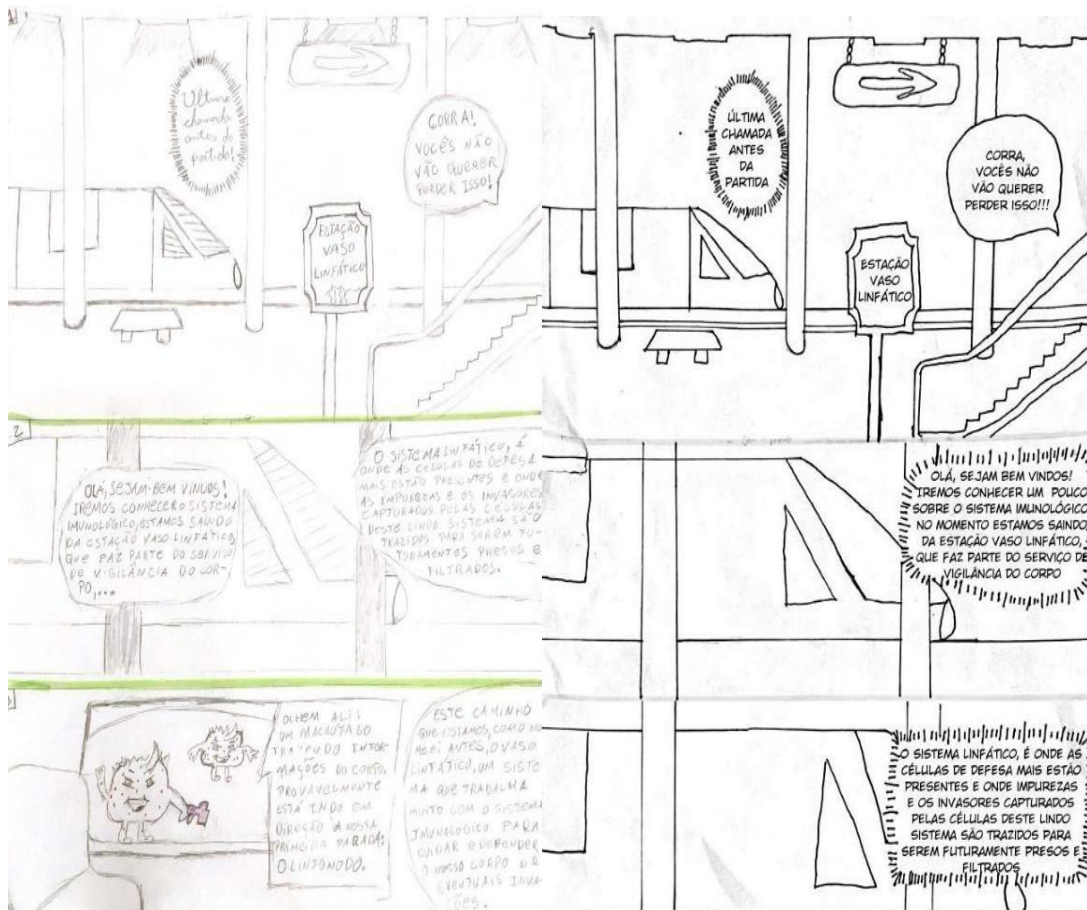
O presente rascunho da HQ aborda este tema por meio de suas personagens, que representam as células de defesa, o seu cenário que é o organismo humano, onde as células atuam.

O rascunho está estruturado em 14 páginas, as páginas 1, 2, 4, 5 estão divididas em 3 quadrinhos, nas páginas 3 e 6 estão divididas em 5 quadrinhos e, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14 estão divididas em 6 quadrinhos. O rascunho 1 que está sendo analisado não foi finalizado, está a lápis, inacabado. O rascunho 2 que está em nanquim, também não está acabado. E sobre o processo de criação inacabado, Salles (1998, p. 78) explica que ao observar a constância e o inconcluso num processo de criação, indubitavelmente, ocorrerá uma dissonância no que se materializa e no que inicialmente foi projetado, já que este último se manterá sempre inconcluso devido às diversas alternativas que surgem durante o percurso, que a finalização total será inviável.

Dessa forma, justifica-se a escolha deste rascunho de HQ, mesmo sem estar finalizado.

A história se inicia com um narrador que situa o leitor nos acontecimentos. Em seguida as personagens vão aparecendo e estabelecendo um diálogo entre elas.

**Figuras 20** (rascunho 1) e **21** (rascunho 2): Páginas 1 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



Fonte: arquivo pessoal

A primeiridade nestas páginas (**Fig. 20 e 21**), apresenta-se por meio dos traços simples do desenho, por vezes, linhas retas, formas quadradas, retangulares, triangulares, outras arredondadas sugerindo características humanas. A primeira e segunda versões diferem basicamente no traço: da esferográfica azul, com linhas incertas, escrita com letra cursiva, que passa a traços bem definidos, linhas cheias, letra de forma.

A secundidade nos quadrinhos um, dois e três dá a entender que se trata de uma plataforma de embarque, indicando que existe um trem pronto para partir para o seu destino. Há diferentes balões indicando diferentes modos: som de um alto falante, a voz de um narrador e diálogos em balões tradicionais de fala, um cartaz de localização situando o local, fazendo as vezes de um balão explicativo.

Há bastante texto nos balões. No terceiro quadrinho, as formas indicam dois seres embarcando no trem.

A terceiridade, se apresenta por meio da relação imagem e escrita. No primeiro quadrinho, a imagem representa uma plataforma de embarque de trens com um trem parado que simbolicamente representa o sistema linfático, conforme informações escritas no próprio requadro, cuja escrita explica a analogia: “Estação vaso linfático”, elucidando que “vaso linfático” se refere a canais distribuídos por todo o organismo que drenam o líquido (também chamado de linfa) dos tecidos por todo o corpo, devolvendo depois para o sistema venoso por meio de dois dutos coletores.

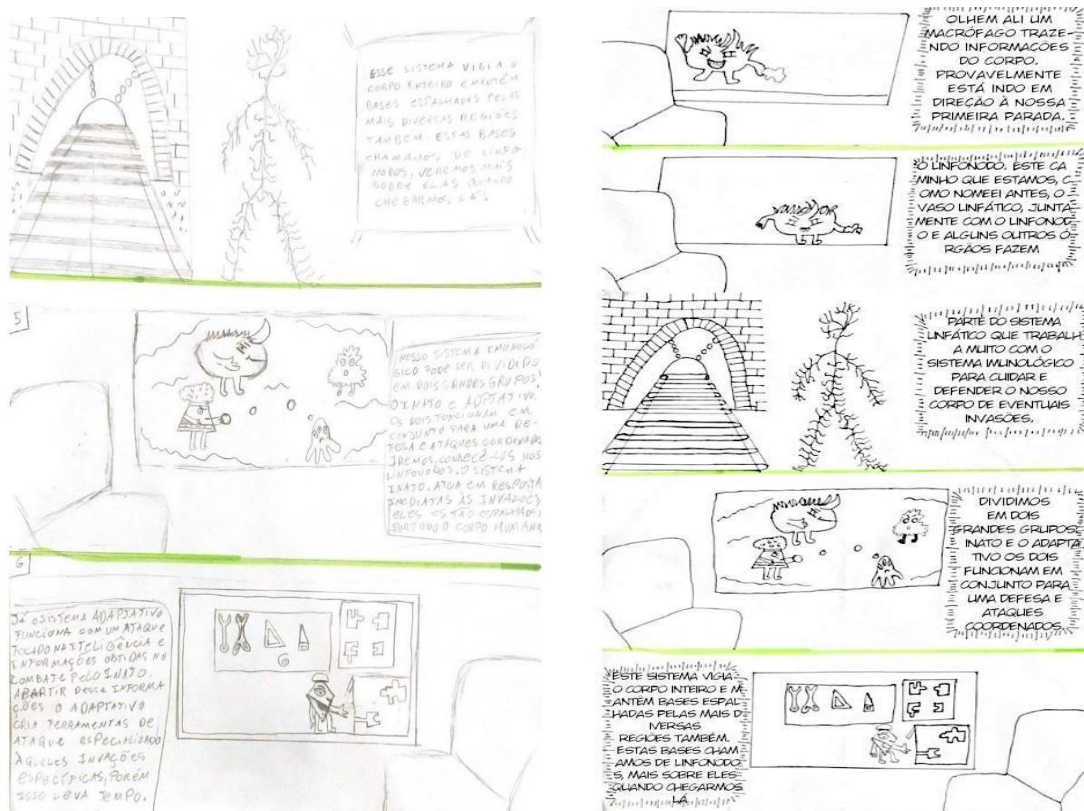
Portanto, trata-se de uma estação de trem que percorre o organismo humano por meio do vaso linfático, ou seja, o percurso será pelo sistema linfático. As demais escritas são de convite para embarcar nessa viagem: “Última chamada antes da partida!” “Corra! Vocês não vão querer perder isso!” como se alguém falasse por um alto falante, convidando todos para esta fantástica viagem através do sistema imunológico.

No segundo quadrinho, o narrador continua as explicações sobre passeio: “Olá, iremos conhecer um pouco sobre o corpo humano e como funcionam seus mecanismos, no momento estamos no vaso linfático” e, segue explicando sobre o que é o vaso linfático. No terceiro quadrinho, ele interrompe para chamar a atenção sobre os macrófagos que se aproximam para o embarque, “Olhem ali um macrófago trazendo informações do corpo”, os macrófagos são uma importante célula do sistema imunitário, sua principal função é realizar a fagocitose, que é a eliminação de células/partículas estranhas ao organismo. O narrador diz que o macrófago: “Provavelmente está indo em direção à nossa primeira parada: o linfonodo” O linfonodo ou gânglios linfáticos, são pequenas estruturas que funcionam como filtros para substâncias nocivas. O narrador segue dando informações sobre o percurso que estão fazendo: “Este caminho que estamos, como nomeei antes, o vaso linfático, juntamente com o linfonodo e alguns outros órgãos fazem parte do sistema linfático, um sistema que trabalha muito com o sistema imunológico...”. O organismo humano é um complexo de sistemas de órgãos, todos mutuamente dependentes uns dos outros, os sistemas trabalham de maneira conjunta para garantir o funcionamento perfeito

do organismo. Ele explica para que serve o sistema imune: “para cuidar e defender o nosso corpo de eventuais invasões”.

Nesta primeira página (**Fig. 20 e 21**), os estudantes se utilizam do lúdico e fantástico para trazer a informação sobre o sistema imunológico.

**Figuras 22** (rascunho 1) e **23** (rascunho 2): Páginas 2 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



Fonte: arquivo pessoal

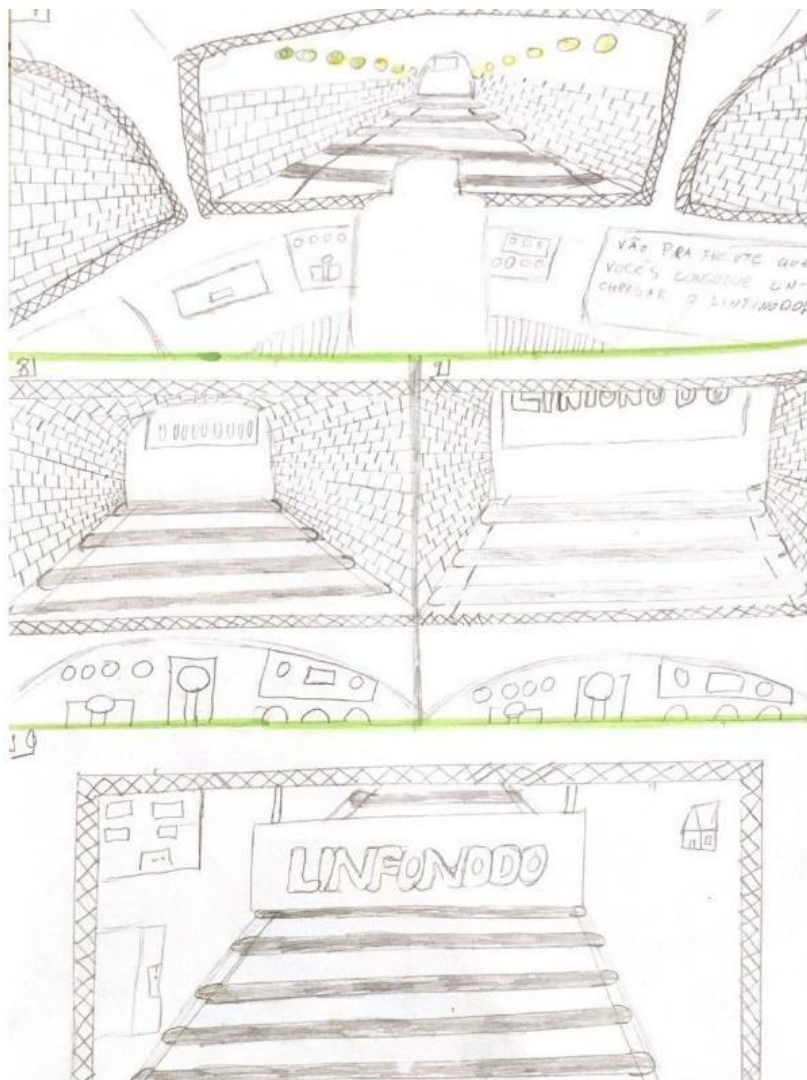
A primeiridade nas segundas páginas (**Fig. 22 e 23**), é apresentada no primeiro quadrinho por traços em perspectiva que dá uma sensação de profundidade à imagem e pela junção de riscos que aludem a algo abstrato. No segundo quadrinho temos formas orgânicas e retangulares e no terceiro quadrinho, formas hexagonal, triangular, retangular e disformes.

A secundidade no primeiro quadrinho, traz a sensação de profundidade causada pela perspectiva do traço indicando que seja um túnel. A junção de riscos representa um conjunto de coordenadas de um mapa ferroviário. No segundo quadrinho, as formas retangulares parecem ser janelas, e as formas orgânicas vistas através da janela, são células trabalhando.

Na terceiridade, no primeiro quadrinho, a imagem representa o túnel por onde o trem da linfa passa. Na escrita diz: “Este sistema vigia o corpo inteiro e

mantêm bases espalhadas pelas mais diversas regiões”. Ao lado na parede, a imagem de um mapa do corpo humano representa as paradas do trem, na escrita: “Estas bases chamamos de linfonodos”. No segundo e terceiro quadrinhos, as imagens vistas através da janela do trem, representam os sistemas: inato e adaptativo, eles compõem o sistema imunológico. A escrita explica a sua função: “Os dois funcionam em conjunto para uma defesa e ataques coordenados” e continua: “O sistema inato atua na resposta imediata às invasões, eles estão espalhados por todo o corpo humano e sempre prontos para o combate!” Na imagem vista através da janela do trem pode-se ver células do sistema inato lutando. Sobre o sistema adaptativo tem-se a seguinte explicação: “sistema adaptativo funciona com um ataque focado na inteligência e informações obtidas no combate pelo inato”, assim, o sistema adaptativo depende do sistema inato, que atua na linha de frente sendo a primeira linha de defesa. Seus mecanismos incluem barreiras físicas, químicas e biológicas, componentes celulares e moléculas solúveis. Essas barreiras colhem as informações e as levam para o sistema adaptativo. “A partir destas informações o adaptativo cria ferramentas de ataque especializado àquelas invasões específicas, porém isso leva tempo”. Portanto, o sistema adaptativo age como uma segunda linha de defesa. “É o adaptativo também que guarda a memória dos invasores para que estes ataques especiais sejam utilizados com mais eficiência no futuro”, ou seja, protege o corpo contra reexposição ao mesmo patógeno por meio dessas memórias guardadas, a imagem representando as células do sistema adaptativo trabalhando/utilizando inteligência para decodificar as informações.

**Figura 24:** Rascunho 1 da Página 3 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



Fonte: arquivo pessoal

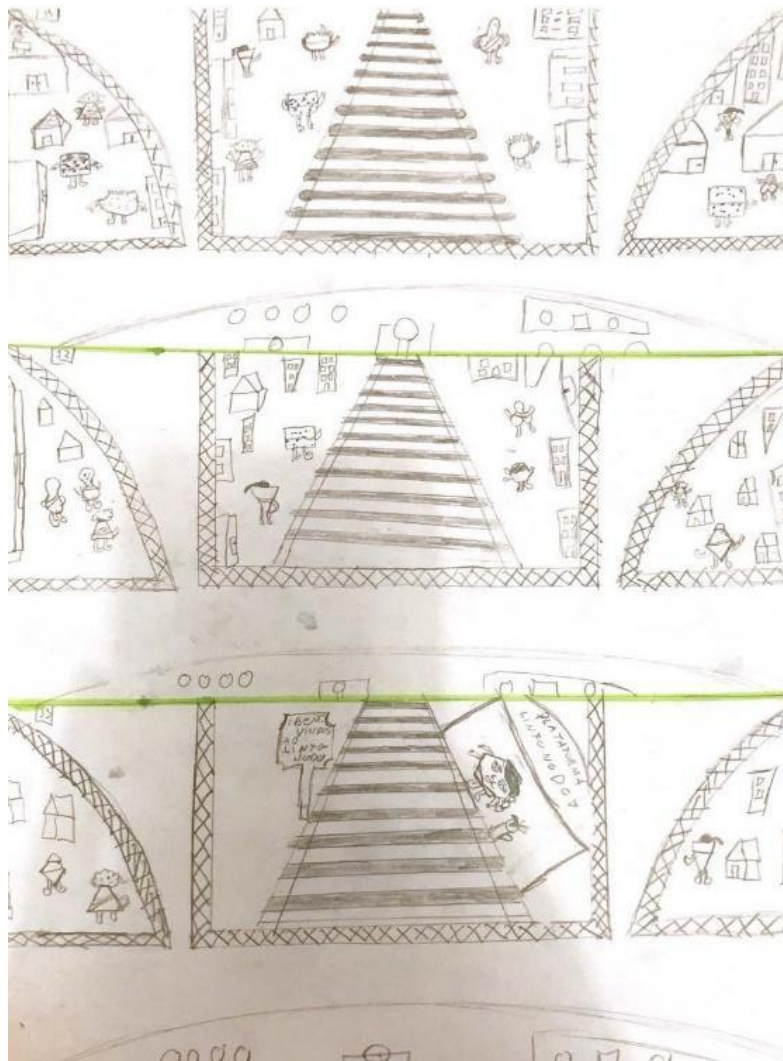
Nesta página três (**Fig. 24**), a primeiridade em todos os quadrinhos se apresenta por meio das formas e sensações. As formas são retas, quadradas, retangulares e circulares. Nos quadrinhos um e dois tem-se a sensação de profundidade nas imagens.

Na secundidade, as formas e sensação indicam os trilhos e túneis que o trem percorre até chegar às bases de defesa.

A terceiridade, apresenta-se no nível simbólico: no primeiro quadrinho, as imagens representando os trilhos e túneis “vasos linfáticos”, ou seja, o caminho percorrido pelo trem até o Linfonodo. Na escrita, a frase “vão para a frente que vocês conseguem enxergar o linfonodo” indicando as bases. Nas imagens do segundo quadrinho, dividido ao meio, há uma placa indicando tratar-se do linfonodo. Inicialmente distante em uma das imagens, e na outra, ela já aparece mais perto, permitindo a leitura do que está escrito. É como se o leitor estivesse

dentro do trem, enxergando a placa distante até que ela vai se aproximando nos outros quadrinhos e finalmente se pode ler “LINFONODO”.

**Figura 25:** Rascunho 1 da Página 4 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



Fonte: arquivo pessoal

A primeiridade nesta quarta página (**Fig. 25**), em todos os quadrinhos, se apresenta por meio das formas e sensações. As formas são retas, quadradas, triangulares, arredondadas e orgânicas, enquanto a sensação é de estar vendo algo através de uma janela.

A secundidade em todos os quadrinhos sinaliza que as formas e sensação indicam a janela de um veículo em movimento, um trem que vai se aproximando do seu destino: a estação. Através das janelas é possível ver formas orgânicas, como células.

A terceiridade nos quadrinhos um e dois, simboliza a chegada do trem da linfa ao linfonodo, é possível visualizar diversas células do sistema imune atuando, ou seja, cumprindo com suas funções: prendendo os invasores, realizando coleta de informações; vê-se também os laboratórios para a criação de respostas específicas, algumas células estão apresentando patógenos para outras células, entre outros afazeres diários.

No terceiro quadrinho, a imagem mostra o momento em que o trem está se aproximando do ponto de parada, sendo possível ver uma placa escrita: “Plataforma Linfonodo” e outra escrita: “Bem-vindos ao Linfonodo!”

**Figura 26:** Rascunho 1 da Página 5 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



Fonte: Arquivo pessoal

A primeiridade na quinta página (**Fig. 26**), manifesta-se por meio das formas e sensações. As formas presentes em todos os quadrinhos são: retangulares, quadradas, triangulares, arredondadas, hexagonais. A sensação é de que informações serão transmitidas.

A secundidade se apresenta por meio do caráter de existência. As formas e sensações indicam que as células estão dando as boas-vindas aos visitantes, apresentando-se e explicando o funcionamento do lugar.

A terceiridade surge por meio de seu caráter simbólico, as imagens e escrita denotam que é uma célula, dando as boas-vindas aos visitantes, se apresentando e explicando como tudo funciona no linfonodo. Na escrita lê-se: “Plataforma Linfonodo” significando que o trem já está parado no ponto. Os visitantes são recebidos por uma célula que os saúda com: “Sejam bem-vindos ao Linfonodo!”, ela continua: “Irei me apresentar para vocês!” e explica: “Eu tenho muitas funções no sistema imunológico”, continua: “Basicamente eu sirvo como ponte entre as linhas de frente e a inteligência aqui!” A célula que está falando é conhecida como Dendrítica, segundo Antonialli (2013) esse tipo de células é encontrado na pele, mucosas e órgãos linfóides, são apresentadoras de antígenos e são capazes de iniciar e regular a resposta imune. Elas possuem o papel de ligar a imunidade inata a adquirida graças a sofisticado mecanismo que reconhecem as moléculas que não fazem parte do organismo e sinais de perigo. Devido à sua capacidade de se locomover no organismo, as células Dendríticas capturam antígenos em diversos órgãos, como epitélio e mucosas, levando-os até os tecidos linfóides, onde apresentam os antígenos para os linfócitos T. Essa apresentação acontece de duas formas diferentes: na presença de sinais de “perigo”, provocando a indução de imunidade ou na ausência desses sinais, induzindo a tolerância imunológica (p.17).

No segundo quadrinho, a célula Dendrítica segue em sua preleção: “Posso também servir como instrutor de células imunes mais novas” “Eu sou o braço direito da célula encarregada da inteligência” e continua: “vocês sabem quem é?” “Não!? É a T- Auxiliar!”. No terceiro quadrinho a célula T- Auxiliar se aproxima e pergunta: “Olá, Dendrítica! O que está acontecendo?” e a Dendrítica explica que estão recebendo visitantes: “Este é o tour de que falamos mais cedo” afirma: “Estou começando a apresentar todos de nossa base” e pergunta: “Você não quer se apresentar?”. De acordo com Lopes e Amaral (2013), a célula T- Auxiliar é um tipo de Linfócitos T, são ativadas ao encontrarem as células apresentadoras de antígenos. Quando ativadas ficam maiores e começam a se multiplicar, com essa ativação elas se reproduzem em milhares de outras células

que vão auxiliar na remoção do antígeno, com este processo que leva dias, elas passam a se chamar células T efetoras e células de memória.

**Figura 27:** Rascunho 1 da Página 6 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



Fonte: arquivo pessoal

A primeiridade na sexta página (**Fig. 27**), se apresenta por meio das formas e sensações. As formas são quadradas, triangulares, hexagonais e orgânicas. A sensação é de explicação.

A secundidade em todos os quadrinhos indicam que as células estão explicando o que elas fazem e apresentando outras células.

A terceiridade no primeiro quadrinho, a imagem mostra a célula Dendrítica ao lado da célula T- Auxiliar que passa a se apresentar: “Ah sim, me recorde sobre isso”, ela recorda porque ela é uma célula de memória; então, ela começa a se apresentar: “...eu sou a T- Auxiliar, a célula que comanda as operações desta região” e “eu estudo a informação trazida até mim e repasso...” ela é uma célula que atua no sistema imune adaptativo, a célula T-Auxiliar vai embora.

No segundo quadrinho, a célula Dendrítica está sozinha olhando em volta. Já no terceiro quadrinho, ela vê algumas células se aproximando “Estou avistando alguns de nossos mais competentes soldados!” afirma: “Olhem só! São as T-citotóxicas!”, ela as chama: “Ei, T- citotóxica!” elas se aproximam e

demonstram estarem irritadas, perguntam quem são os visitantes “E quem são esses?” voltando-se para a célula Dendrítica: “O que você quer?” “Se não é a irritante célula Dendrítica sendo barulhenta novamente”, eles a chamam de barulhenta porque essa é uma característica da célula Dendrítica, ser comunicativa, devido a sua necessidade de estar sempre colhendo informações.

**Figura 28:** Rascunho 1 da Página 7 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



Fonte: arquivo pessoal

A primeiridade na sétima página (**Fig. 28**), se dá por meio das formas e sensações. Em todos os quadrinhos as formas são orgânicas, quadradas, triangulares e retangulares. A sensação é de explicação.

A secundidade indica que algumas células estão reunidas conversando, explicando suas funções.

A terceiridade no primeiro quadrinho apresenta a imagem da célula Dendrítica conversando com as células T- citotóxicas “Como são rabugentas!” A célula Dendrítica faz referência ao mau humor dessas células, “essas são as células T-citotóxicas!” e ela responde à pergunta que as células T- citotóxicas tinham feito na página anterior “Eles estão fazendo um tour pelo sistema

imunológico e nos conhecendo melhor...”. Ela pede a eles que deem uma palavrinha com os visitantes explicando quem são e o que fazem: “gostaria de dar algumas palavrinhas sobre o que você faz e quem você é?”, a expressão da célula Dendrítica é de animação enquanto a dos soldadinhos é de chateação, pois seus olhinhos estão virados para cima. As células T- citotóxicas explicam qual é sua função com um ar de superioridade “...somos as células T-citotóxicas, as mais competentes no combate de invasores. Nossa comandante, T-auxiliar, nos dá as especificações da célula ou invasor que precisamos matar e matamos. Somos uma de poucas que carregam ferramentas poderosíssimas contra invasores e células que ficaram ruins, como a perforina, granzima e granulicina. Todas elas são extremamente tóxicas às outras células, porém nós somos incríveis e podemos ser portadores dessas poderosas ferramentas...”. Enquanto a célula Dendrítica continua animada, as células T- citotóxicas vão se mostrando impacientes, perguntam se há algo mais que gostariam de saber “Perguntas?” como a célula Dendrítica fica em silêncio, a irritação das células T- citotóxicas vai aumentando mais ainda

**Figura 29:** Rascunho 1 da Página 8 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



Fonte: arquivo pessoal

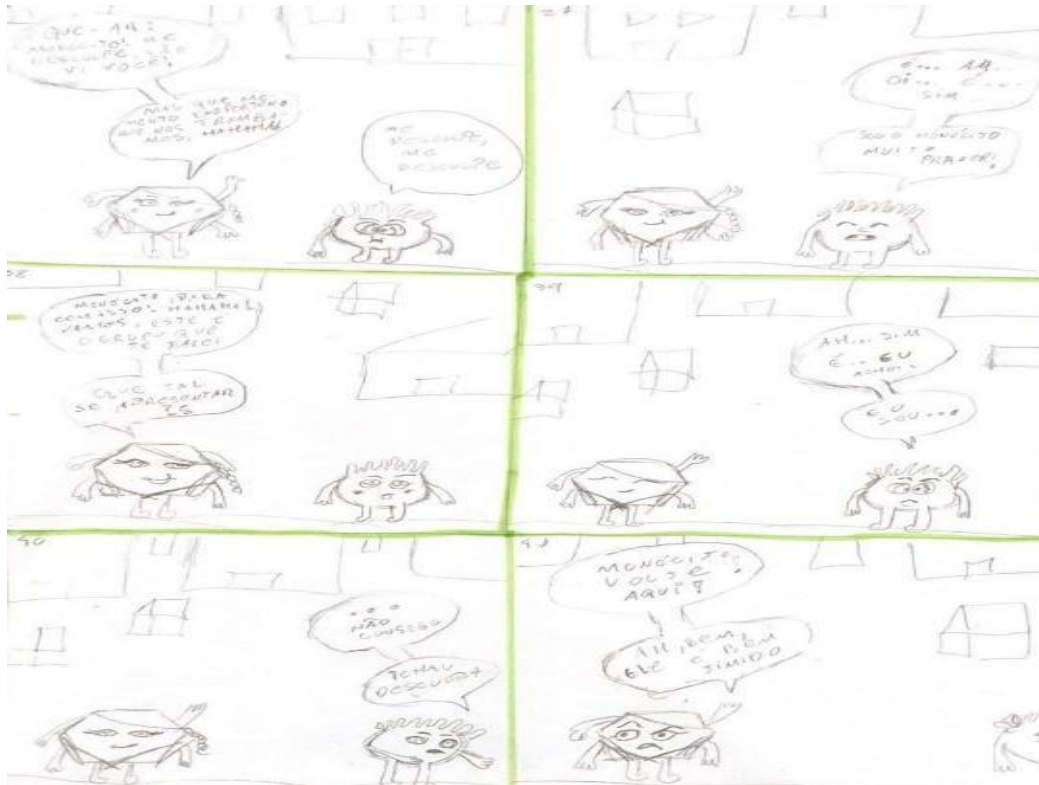
Na oitava página (**Fig. 29**), a primeiridade se apresenta através das formas e sensações. As formas incluem figuras quadradas, retangulares, triangulares, arredondadas, orgânicas. A sensação causada é de impaciência.

Na secundidade as formas e sensações indicam que as células estão se comunicando, de maneira apressada devido à impaciência de algumas delas.

A terceiridade se fundamenta no caráter simbólico. As imagens dos quadrinhos 1 e 2, mostram a célula Dendrítica bastante receptiva em conversar com as células T- citotóxicas, que por sua vez, demonstram um ar de superioridade na fala “...vocês tiveram sorte de encontrar células incríveis...”, referindo-se a si mesmas. No entanto, a célula Dendrítica não parece se incomodar, o que é uma de suas características: ser positiva. Para agilizar a comunicação, as células T- citotóxicas alegam necessidade de ir embora: “...temos missões como agora” despedindo-se com um “Adeus!”. A célula Dendrítica agradece e se despede: “...muito obrigada, T- citotóxica! Adeus!”.

Nos quadrinhos 3 e 4, mostram as células T- citotóxicas indo embora e a célula Dendrítica conversando com os visitantes, elogiando a capacidade das T- citotóxicas: “...elas são incríveis, não?” e sai caminhando em busca de outras células “vamos em busca de outras células”. No quadrinho 5, a Dendrítica vai caminhando e conversando com os visitantes: “...muitas estão trabalhando aqui agora” referindo-se às outras células: “...chegaram no momento perfeito...” dirigindo-se aos visitantes. Distraída, a Dendrítica não percebe um Monócito no meio do caminho. No quadrinho 6, ela tromba com um Monócito que se mostra visivelmente surpreso e assustado. Segundo Parisi (2014) os Monócitos são células hematopoiéticas (leucócitos) que atuam no sistema de defesa, dependendo do estímulo que recebem, podem se diferenciar em Macrófagos e terem suas funções potencializadas.

**Figura 30:** Rascunho 1 da Página 9 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



Fonte: arquivo pessoal

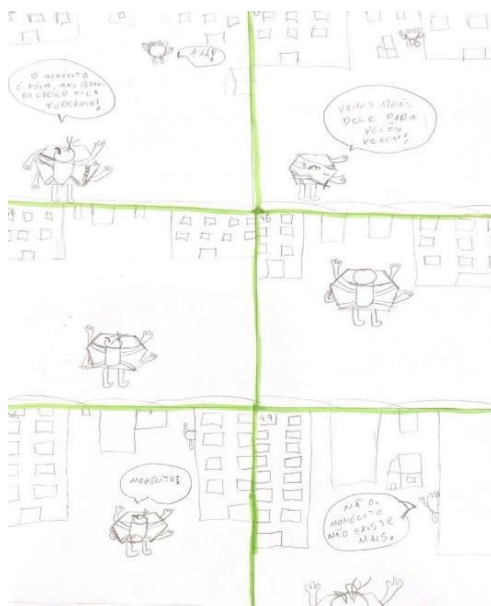
A primeiridade na página nove (**Fig. 30**), apresenta-se por meio das formas e sensações. As formas presentes são: arredondadas, retangulares, quadradas, triangulares, orgânicas. A sensação causada é de surpresa.

A secundidade se fundamenta no seu caráter concreto de interação: as formas e sensações presentes na primeiridade indicam a presença de células se comunicando.

A terceiridade no quadrinho 1 desta página (9), mostra a célula Dendrítica bastante animada e o Monócito confuso (seus olhinhos parecem sair da órbita ocular) como se tivesse sido atingido por algo, porém só foi uma trombada com a Dendrítica. Como sempre, a Dendrítica mostra-se bastante receptiva, pede desculpas pela trombada: "...Monócito, me desculpe? Não vi você!" em seguida comemora pelo esbarrão "mas que momento oportuno que nos trombamos..." sempre muito divertida: "HAHAHAHA". O Monócito ainda se recuperando da trombada também pede desculpas: "Me desculpe! Me desculpe!" e segue falando e gaguejando, não diz nada com nada: "É...Ah...Oi...É...Sim...", por fim se apresenta: "Sou o Monócito, muito prazer!". A Dendrítica, porém, não parece satisfeita: "Monócito, para com isso! HAHAHA", ela percebe a timidez do Monócito e tenta deixá-lo à vontade: "...este é o grupo que te falei, que tal se

apresentar?”. No quarto e quinto quadrinho, o Monócito se mostra envergonhado e gaguejando: “Ah...Sim... É...Eu acho...Eu sou...” “...Não consigo...Tchau! Desculpa!” e sai correndo. O sexto quadrinho mostra a Dendrítica com uma cara de chateada falando: “Monócito volte aqui!” e justificando o ocorrido para os visitantes: “Ele é bem tímido”.

**Figura 31:** Rascunho 1 da Página 10 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



Fonte: arquivo pessoal

Na décima página (**Fig. 31**), a primeiridade se mostra nas formas e sensações. As formas presentes incluem figuras retangulares, quadradas, triangulares e orgânicas. A sensação é de confusão.

Na secundidade, no primeiro e segundo quadrinho, mostram uma célula fugindo e deixando a outra sozinha. Nos quadrinhos 3 e 4, uma das células vai atrás da outra. E nos últimos quadrinhos (5 e 6), a célula vê a outra se escondendo atrás de uma parede e se aproxima.

A terceiridade se apresenta no nível simbólico. As imagens retratam a confusão entre a célula Dendrítica e o Monócito. Na página anterior, vimos a Dendrítica pressionando o Monócito a se apresentar, aos visitantes. Sentindo-se pressionado ele acaba fugindo. A Dendrítica comenta: “O Monócito é assim...” e menciona suas capacidades ao dizer: “...quando cresce fica poderoso”. Aqui ela se refere ao seu poder de diferenciação, ou seja, transformação em Macrófago, fica enorme. A Dendrítica o segue e o vê saindo de trás de uma parede, chamando-o: “Monócito!”, ele responde “...Monócito não existe mais” porque ele

se transformou em Macrófago. A diferenciação dos Monócitos em Macrófagos se dá pelo fato destes maturarem. Esse processo que leva cerca de três dias acontece após os monócitos saírem do sangue, atravessarem a parede dos vasos sanguíneos e se estabelecerem no tecido conjuntivo, onde se transformam em Macrófagos.

**Figura 32:** Rascunho 1 da Página 11 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



Fonte: arquivo pessoal

Na página onze (**Fig. 32**), a primeiridade está presente nas formas e sensações. As formas são quadradas, retangulares, arredondadas, orgânicas. A sensação é de algo poderoso.

A secundidade indica algumas células se comunicando.

A terceiridade se apresenta por meio das imagens e escrita. No primeiro quadrinho a imagem mostra o Macrófago aparecendo todo poderoso, forte e exuberante. No segundo quadrinho ele conversa com a Dendrítica: “Eu sou o grande Macrófago HAHHAHA”, a Dendrítica perto dele fica pequenina, afinal ele é gigante. Os Macrófagos são células originadas do Monócito, ou seja, os Macrófagos são o resultado do processo de maturação dos Monócitos (diferenciação). No terceiro quadrinho, a Dendrítica, empolgada pergunta: “...Senhor Macrófago se lembra desse tour...” e o Macrófago responde: “...muito bem!”. O Macrófago gosta de se comunicar, de falar de si com grande adoração: “Olá, pequenos vermes! Eu sou o grande Macrófago!” A Dendrítica não precisa perguntar muito, ele é falante, explica quais funções desempenha: “Meu poder

de devorar células e transformá-las em nada é INCRÍVEL! HAHAHA!” e acrescenta: “Eu também trago um pedaço dos invasores otários que eu capturo e dou para o comandante T-auxiliar!” “Eles ficam presos aqui” “HAHAHA!” o Macrófago vai intercalando com sua fala grandes risadas. O Macrófago tem um ego bastante inflado: “Eu sei, eu sei, sou O MELHOR! HAHAHA!” “Mas não dou autógrafos”. Ele finaliza sua apresentação aos visitantes: “Agora, vou atrás de uns malfeitores! HAHAHA!” e dá as costas.

**Figura 33:** Rascunho 1 da Página 12 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



Fonte: arquivo pessoal

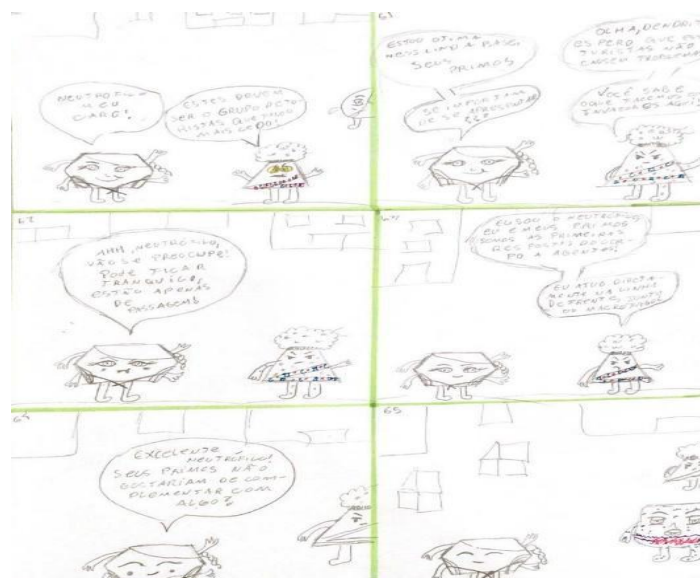
Na página doze (**Fig. 33**), a primeiridade aparece nas formas e sensações. As formas são arredondadas, retangulares, quadradas, triangulares, orgânicas. A sensação causada nos dois primeiros quadrinhos é de atropelo, enquanto nos demais quadrinhos (3, 4, 5, e 6) é de confiança.

A secundidade apresentada por meio das formas e sensações indica que nos dois primeiros quadrinhos uma das células sai apressada como se tivesse

algo para resolver com urgência, deixando a outra célula sem entender nada. Nos demais quadrinhos (3, 4, 5 e 6), a célula deixada de escanteio se recompõe e encontra outro grupo de células para conversar.

A terceiridade se apresenta no nível simbólico. As imagens nos dois primeiros quadrinhos mostram uma Dendrítica atônita, sem entender nada ao ser interrompida pelo Macrófago que se despede encerrando a conversa: “Até mais! HAHAHA”, ela demonstra surpresa em seus olhinhos arregalados, como se tivesse sido pega de surpresa pela interrupção, na escrita: “esse Macrófago é sempre uma aventura”, pode-se interpretar de duas maneiras: que o Macrófago sempre está envolvido em uma aventura ou que é sempre uma aventura conversar com o Macrófago, pois ele é imprevisível. No terceiro quadrinho a Dendrítica se recompõe e, mais confiante, convida os visitantes para seguir em frente em busca de mais alguma célula: “...galerinha, vamos a nossa próxima vítima!”. Nesse caso, qualquer célula que encontre a Dendrítica é uma vítima da sua comunicação, pois ela é bastante falante. Ao avistar um grupo de células imunes de cores diferentes reunidas: neutrófilos, eosinófilos, basófilos e mastócitos conversando, ela comenta: “Parece ter um grupo de células ali” e segue em sua direção, chegando perto ela os cumprimenta: “Olá, Leucócitos!”. Uma das células se desprende do grupo e cumprimenta a Dendrítica: “...Dendrítica, como vai?” e a Dendrítica devolve o cumprimento: “Como vocês estão neste belo dia?”, as outras células veem na direção da Dendrítica.

**Figura 34:** Rascunho 1 da Página 13 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



Fonte: arquivo pessoal

Na página 13 (**Fig. 34**), a primeiridade se mostra por meio das formas e sensações. As formas que aparecem nos quadrinhos em geral são: arredondadas, triangulares, quadradas, retangulares e orgânicas. As sensações causadas são de preocupação e desconfiança.

A secundidade se torna evidente por meio das formas e sensações que indicam um grupo de células conversando, porém algumas se mostram um pouco preocupadas.

A terceiridade se faz presente no nível simbólico, na junção das imagens e escrita. No primeiro quadrinho, a imagem mostra que a célula que se desprende do grupo é um Neutrófilo, ele veio conversar com a Dendrítica: “...devem ser o grupo de turistas que falou mais cedo...” e demonstra preocupação: “Estávamos comentando sobre eles”. Os neutrófilos são células sanguíneas leucocitárias, fazem parte do sistema imune inato. Trabalham conjuntamente com outras células, os eosinófilos e basófilos, fazem parte dos granulócitos, combatem as infecções por fungos e bactérias. A Dendrítica sempre muito animada tenta amenizar: “Estou ótima nessa linda base...” já de olho no resto do grupo: “seus primos?” dirigindo-se a eles: “se importam de se apresentar?”.

O Neutrófilo se mostra resistente em sua desconfiança: “...espero que esses turistas não causem problemas”, sua desconfiança beira a paranoia: “Você sabe o que fazemos com invasores aqui” e encara os visitantes (no caso, o leitor).

A Dendrítica novamente tenta acalmá-lo: “...não se preocupe! Pode ficar tranquilo, estão apenas de passagem!”, o Neutrófilo, apesar de sua desconfiança parece ceder demonstrando um pouco receptivo: “...eu sou o Neutrófilo, eu e meus primos somos as primeiras respostas do corpo a agentes”, por fim decide se apresentar e falar um pouco sobre suas funções: “Eu atuo diretamente na linha de frente, junto ao Macrófago”. A célula Dendrítica o elogia: “Excelente Neutrófilo!” e aproveitando da sua abertura pergunta: “Seus primos não gostariam de complementar com algo?”, com a guarda um pouco mais baixa, um Basófilo bastante determinado se aproxima. Os Basófilos são células de defesa do nosso organismo, atuam no sistema imunológico, ou seja, são um dos subtipos de leucócitos (glóbulos brancos). Sua função é combater as infecções

por meio da liberação de duas grandes substâncias: a heparina e a histamina; a heparina funciona como um anticoagulante e a histamina como um vasodilatador nas alergias.

**Figura 35:** Rascunho 1 da Página 14 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



Fonte: arquivo pessoal

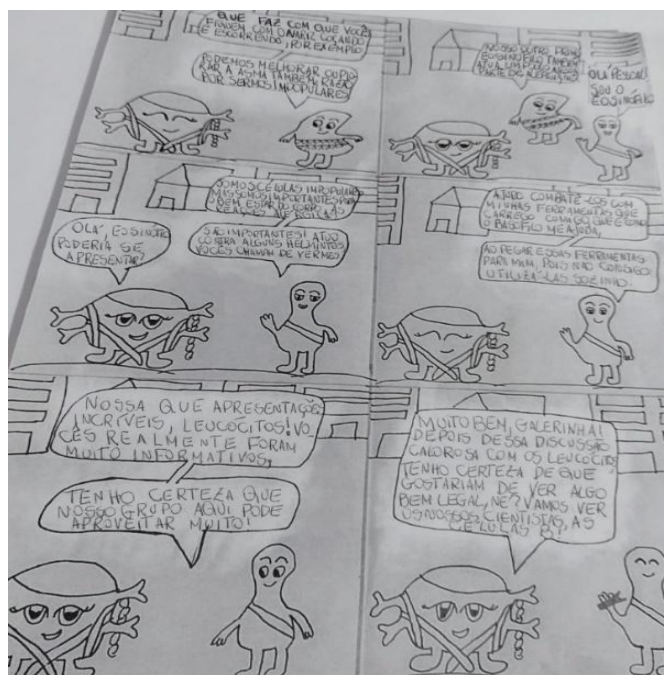
Na página 14 (**Fig. 35**), a primeiridade se apresenta nas formas e sensações. As formas são arredondadas, quadradas, retangulares, triangulares, orgânicas e em formato de pizza. Nos três primeiros quadrinhos, a sensação é de autovalorização e, enquanto nos três últimos quadrinhos é de gentileza.

A secundidade se apresenta no caráter do existente. As formas e sensações indicam células conversando, ora se supervalorizando ora se comportando com gentileza.

A terceiridade se apresenta no nível simbólico. No primeiro e segundo quadrinhos, as imagens mostram o Basófilo bastante confiante falando de si e de seu trabalho. Verifica-se por meio da escrita: “Sou o Basófilo...”, fala do trabalho em conjunto: “...estou bem próximo dos meus primos, Mastócito e Eosinófilo”, e sua função: “Minha atuação em resposta a reações alérgicas é maravilhosa...”, ele mostra muito orgulhoso do que faz: “Sem falar da minha atuação essencial no combate contra verminoses...doenças de parasitas!” No terceiro quadrinho, o Basófilo faz uma crítica à Dendrítica porque o método

utilizado por ela é capturar os inimigos e apresentá-los a célula B: “Posso não utilizar os mesmos métodos que uma certa célula aí...” e segue se autopromovendo: “mas minhas armas, histamina e heparina, não tem para ninguém!”, porém a célula Dendrítica não entende, o Mastócito se aproxima e pede para o Basófilo manejar: “Calma, Basófilo!”. No quinto quadrinho, a Dendrítica se confunde e chama o Mastócito por outro nome “Olá, Basófilo!”, ele muito educadamente pede desculpas pelo primo: “Perdoe o meu primo!” e se apresenta muito galantemente: “Eu sou o Mastócito” e se justifica por desempenhar algumas funções que não são muito agradáveis, mas necessárias: “Provavelmente, vocês não gostam de mim”. No sexto quadrinho, o Mastócito explica sua função: “...nós que fazemos as reações alérgicas acontecerem...” referindo-se ao Basófilo: “...por conta disso ele é um pouco sensível” e explica quais são as ferramentas que utiliza: “...utilizo Heparina e Histamina”. Os Mastócitos são células inatas, sentinelas do sistema imunológico, se localizam nos tecidos, a sua função é igual à dos Basófilos, liberam histamina e heparina, substâncias envolvidas no processo inflamatório e alérgico.

**Figura 36:**Rascunho 1 da Página 15: HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



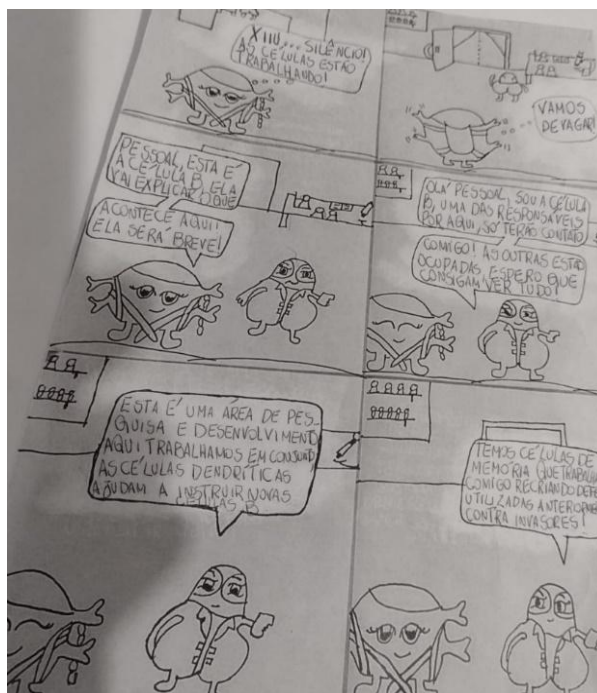
Fonte: arquivo pessoal

Na página 15 (**Fig. 36**), a primeiridade se apresenta pelas formas retangulares, quadradas, triangulares, arredondadas e orgânicas. A sensação é de amabilidade.

Na secundidade as formas e sensações indicam que um grupo de células estão trocando informações.

Na terceiridade, a imagem do primeiro quadrinho mostra a célula Dendrítica ainda conversando com o Mastócito que explica o motivo de sua popularidade: “que faz com que vocês fiquem com o nariz coçando e escorrendo” e “Podemos melhorar ou piorar a asma”. No segundo quadrinho, o Mastócito traz para a conversa o primo Eosinófilo que estava ali perto: “Nosso outro primo, Eosinófilo também atua um pouco nessa parte de alergia...”, o Eosinófilo se apresenta: “Olá, pessoal! Sou o Eosinófilo!”. Os Eosinófilos ou Granulócitos são células sanguíneas desenvolvidas na medula óssea e defendem o organismo de parasitas e agentes infecciosos, além de participarem dos processos inflamatórios relacionados a doenças alérgicas e asma. No terceiro quadrinho, a célula Dendrítica o cumprimenta bastante empolgada: “Olá, Eosinófilo! Poderia se apresentar?”. O Eosinófilo justifica o fato de não ser querido e detalha suas funções: “Somos células impopulares, mas somos importantes para o bem-estar do corpo, as reações alérgicas são importantes...” e “...atuo contra alguns helmintos, vocês chamam de vermes”. No quarto quadrinho, ele continua explicando: “...ajudo a combatê-los com as ferramentas que carrego comigo”. Ele mostra à Dendrítica que suas mãos estão cheias, por isso precisa da ajuda do Basófilo para pegar as ferramentas: “...é como o Basófilo me ajuda, ao pegar essas ferramentas para mim, pois não consigo utilizá-las sozinho”. No quinto quadrinho, a célula Dendrítica elogia as apresentações dos Leucócitos e agradece: “Nossa que apresentações incríveis...” “...nosso grupo aqui pode aproveitar muito”, eles se despedem e os Leucócitos se afastam. A Dendrítica convida os visitantes a conhecerem as células cientistas: “Vamos ver os nossos cientistas, as Células B!” Segundo Oiseth, Jones e Maza (2022) as Células B são componentes importantes do sistema imunológico adaptativo. Na medula óssea, são originadas nas células-tronco hematopoiéticas, passam por várias etapas até se tornarem células B naive maduras. Sua função é produzir anticorpos que combatem os invasores e promover a memória imunológica.

**Figura 37:** Rascunho 1 da Página 16 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



Fonte: arquivo pessoal

Na página 16 (**Fig. 37**), a primeiridade é apresentada nas formas quadradas, retangulares e orgânicas. A sensação é de muita responsabilidade.

Na secundidade as formas e sensações indicam células conversando dentro de um local muito importante.

Na terceiridade, a imagem do primeiro quadrinho mostra a célula Dendrítica seguindo em direção a um laboratório com o grupo de visitantes. Ela pede que se faça silêncio pois é uma área restrita e exige muita concentração dos cientistas, então ela fala baixo: “Xiiu...Silêncio!” “...as células estão trabalhando”. No segundo quadrinho, ela segue caminhando com o grupo devagar e falando baixo: “Vamos devagar!”. No terceiro quadrinho, uma célula se aproxima, e a Dendrítica a apresenta: “...esta é a Célula B...” e “...ela vai explicar o que acontece aqui”. Porém, como é uma célula bastante ocupada, não poderá se demorar: “...ela será breve!”. Então, a Célula B inicia a sua apresentação cumprimentando o grupo: “Olá, pessoal! Sou a Célula B, uma das responsáveis por aqui...” Ela explica que, infelizmente, eles só terão contato com ela, pois as outras células cientistas estão muito ocupadas e deseja que dê tempo de o grupo ver tudo ao redor: “...Só terão contato comigo, as outras estão

ocupadas, espero que consigam ver tudo”. No quinto quadrinho, a Célula B explica o que eles fazem ali no laboratório: “Esta é uma área de pesquisa e desenvolvimento...” e continua: “...trabalhamos em conjunto...” a Dendrítica é uma das colaboradoras desse setor: “...as células Dendríticas ajudam a instruir novas Células B” ela se mostra toda orgulhosa do que faz. No sexto quadrinho, a Célula B explica quais pesquisas são desenvolvidas: “Temos células de memória que trabalham comigo recriando defesas utilizadas anteriormente contra invasores”. Ou seja, elas recriam as memórias das defesas já empregadas contra invasores.

### **3.2. Análise do Processo Criativo das HQ por meio da Morfologia do Movimento Criador**

Para realizar a análise do processo criativo a partir do relato da entrevista da HQ, utilizo um percurso de análise proposto por Cecília Almeida Salles, chamado de Morfologia do Movimento Criador ou Abordagem para o Movimento Criador.

Esse método se utiliza de documentos (entrevistas, roteiros, rascunhos, storyboard) compreendidos como “registros materiais” do processo de criação. De acordo com Salles (1998), os documentos “são retratos temporais de uma gênese que agem como índices do percurso criativo” (Salles, 1998, p. 17).

Esta abordagem oferece cinco diferentes perspectivas para compreender o processo de criação: Ação Transformadora, Movimento Tradutório, Processo de Conhecimento, Construção de Verdades Artísticas e Percurso de Experimentação, não vou descrevê-las aqui, pois já foram descritas no capítulo 2: Referencial Teórico da pesquisa. É importante dizer que os relatos foram coletados a partir de entrevistas. E outros documentos do processo (roteiros, rascunhos, caracterização de personagens etc.) foram fornecidos pelos estudantes. Para a análise os estudantes serão renomeados como: autor/criador.

### 3.2.1 Análise do processo criativo da HQ “Paralelos Pandêmicos” (Grupo 1):

Figura 38: Roteiro HQ “Paralelos Pandêmicos”

Roteiro HQ Coronavírus – Tema: Lixo Hospitalar	
<p>O roteiro elaborado se baseia na visão sobre lixo hospitalar e meio ambiente comparado com o máximo de aspectos possíveis da pandemia do Covid-19. A ideia para a elaboração da HQ é apontar visualmente pelo uso do desenho os paralelos do desastre de uma pandemia que acomete milhares de pessoas por dia, com a realidade muitas vezes esquecida dos demais seres vivos que também sofrem pelos efeitos indiretos da doença.</p> <p>A produção e descarte massivo de lixo hospitalar aumentou exponencialmente durante a quarentena, e as implicações ambientais acabam sendo delegadas ou esquecidas pelo impacto brutal do vírus nos números de mortos, internados e infectados. Mesmo agora em um cenário de vacinação, também há a presença de grandes emissões de lixo hospitalar pela distribuição e uso de seringas, luvas, máscaras, frascos, entre outros elementos de uso medicinal que esquecemos que eventualmente serão descartados.</p> <p>O roteiro per se consiste em textos na área superior de cada quadrinho, focado mais pelo paralelo de imagens do que pela escrita em si, sendo usado mais para elucidar o leitor entre os paralelos do que necessariamente transmitir algo. O princípio é de usar sutileza no uso do texto, para exemplificar os paralelos.</p> <p>A HQ comparará, principalmente, o uso dos objetos hospitalares (seringas, máscaras, algodão, frascos, luvas etc.) e seu descarte (incineração, mal descarte em praias, parques, ruas etc.) por humanos e seu “uso”, no sentido negativo, por animais. Dois painéis por exemplo seriam um ser humano entubado, sem ar, com uma representação de sua via respiratória com um tubo de ar, e o desenho de uma tartaruga com uma máscara hospitalar em sua via respiratória, ambos com o mesmo título “Falta de ar” ou “Sufocamento”. Outro exemplo pode ser uma pessoa sem máscara inalando uma nuvem de vírus, em outro painel uma ave inalando a fumaça de um incinerador de lixo hospitalar, ambas com o título “Inalar”. Segue abaixo a lista de painéis imaginado até agora, para a elaboração, sujeitos a mudanças e descarte de ideias:</p>	
Quadro 1	Ser humano intubado x Tartaruga sufocando com máscara - “Falta de Ar”
Quadro 2	Ser humano inalando nuvem de vírus x Ave inalando fumaça - “Inalar”
Quadro 3	Braço sendo vacinado x Animal de rua sendo furado por seringa/agulha em lixo de terreno baldio - “Agulha”
Quadro 4	Uma pessoa fazendo um teste descartável de covid x Um rato roendo o teste abandonado na rua - “Testagem”
Quadro 5	Uma pessoa isolada doente, em uma multidão x Ave com bico preso em luva hospitalar, isolada do restante dos animais - “Isolamento Social”
Quadro 6	Uma pessoa colocando uma máscara no rosto x Um coral com várias máscaras presas nele - “Proteção facial”

**Observação:** A ideia é poder realizar 10 painéis coloridos, no total, com a diagramação vertical de duas colunas e 5 linhas, cada quadrado de mesmo tamanho, ou dividido em dois grupos o total de quadrinhos, para melhor visualização do tamanho. O título ainda não foi elaborado, mas algo que siga a linha de “Paralelos” “Pandêmicos”.

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 39: Rascunho do storyboard



Fonte: arquivo pessoal

Segue a análise do roteiro e rascunho do storyboard da HQ “Paralelos Pandêmicos”:

O roteiro apresenta, no espaço destinado ao título: o tema geral da HQ, que é o Coronavírus e o tema da história - Lixo Hospitalar.

Em relação ao título da história, ele não aparece no roteiro, porém, foi escrito nas *observações*: “O título ainda não foi elaborado, mas algo que siga a linha de “Paralelos” “Pandêmicos” (sic), isto é, quando o roteiro foi produzido, já havia uma ideia de título, mas não foi inserido porque ainda não haviam decidido exatamente qual utilizar.

Salles (1998), destaca que, “Só se pode agir livremente sacrificando constantemente outras possibilidades de liberdade; a liberdade constitui-se tanto das escolhas que se deixa de fazer ou que não se pode fazer, quanto das escolhas que efetivamente acontecem” (Salles, 1998, p. 64). Isto quer dizer que se é livre para fazer determinadas escolhas, porém pressupõem uma renúncia a outras possibilidades.

A autora considera que, no processo criativo, o caminho é feito de decisões e escolhas. Os autores/criadores decidiram por não colocar o título no roteiro, que foi a primeira parte do processo de criação da HQ, tudo indica que não tinham certeza de que seria esse, de fato, o título da HQ.

Após, o título, segue um texto que introduz o tema do *“lixo hospitalar e meio ambiente comparado com o máximo de aspectos possíveis da pandemia do Covid-19”*.

O rascunho do storyboard e HQ final seguiu conforme o roteiro. Salles (1998), esclarece que, nos processos de criação, há partes que se mostram acabadas desde o seu início, ou seja, são executadas como foram projetadas inicialmente. É como se já nascessem acabadas.

A autora descreve este aspecto, como algo que “resistem, ao longo de todo o percurso, ao olhar crítico do artista. Mantêm-se inalterados desde a primeira versão” (Salles, 1998, p. 79).

Seguindo, a análise, no próximo trecho descreve o objetivo de ter escolhido esse tema:

“A ideia para a elaboração da HQ é apontar visualmente pelo uso do desenho os paralelos do desastre de uma pandemia que acomete milhares de pessoas por dia, com a realidade muitas vezes esquecida dos demais seres vivos que também sofrem pelos efeitos indiretos da doença” (autor/criador).

Aqui, foi mantido conforme o roteiro, tanto no rascunho do storyboard, quanto na HQ final.

Assim como no trecho acima, ocorre a presença do aspecto de “objeto acabado”, definido por Salles (1998), como um fragmento da obra que não sofreu uma interferência dos autores/criadores, permanecendo conforme a ideia inicial. No entanto, esse “objeto acabado” pertence a um processo de criação “inacabado” (Salles, 1998, p. 78).

Quanto, a análise do trecho seguinte, aponta a problemática:

“A produção e descarte massivo de lixo hospitalar aumentou exponencialmente durante a quarentena, e as implicações ambientais acabam sendo delegadas ou esquecidas pelo impacto brutal do vírus no número de mortos, internados e infectados” (autor/criador).

Mantém-se a problemática inicial no rascunho do storyboard e na HQ final. Novamente, ocorre a presença do aspecto de “objeto acabado”, ou seja, é uma parte da obra que não sofreu nenhum tipo de intervenção por parte dos autores/criadores, permanecendo exatamente igual à sua concepção. Salles (1998), refere que “O objeto considerado acabado, representa, também de forma potencial, uma forma inacabada” (Salles, 1998, p. 80). Ele é uma forma acabada dentro de um processo em construção.

Na sequência é descrito como será elaborada a HQ:

“consiste em textos na área superior de cada quadrinho, focado mais pelo paralelo de imagens do que pela escrita em si, sendo usado mais para elucidar o leitor entre os paralelos do que necessariamente transmitir algo. O princípio é de usar sutileza no uso do texto, para exemplificar os paralelos” (autor/criador).

Aqui, pode-se perceber que houve uma alteração do roteiro e rascunho do storyboard para a HQ final. Na HQ final, não houve uso de textos na área superior do quadro. A HQ final se utiliza somente de linguagem não verbal (imagem). No rascunho do storyboard, na área superior, há palavras escritas. Ou seja, na transição do rascunho do storyboard para a HQ final a parte escrita foi cortada. Salles (1998), destaca que as adaptações são inevitáveis frente aos obstáculos para a suplantação dos limites exigidos. A autora ainda acrescenta

que os limites podem ser impostos pelo tipo de matéria (do que a criação é composta, é o que dá consistência a criação) escolhida para trabalhar, exigindo conhecimento sobre essa matéria. Salles (1998), ressalta que “Esse contato com os limites da matéria faz parte do processo de conhecimento da matéria. Cada matéria, assim, pede comportamento e disciplina específicos” (Salles, 1998, p. 69).

Na sequência, continua descrevendo a elaboração:

“A HQ comparará, principalmente, o uso dos objetos hospitalares (seringas, máscaras, algodão, frascos, luvas etc.) e seu descarte (incineração, mal descarte em praias, parques, ruas etc.) por humanos e seu “uso”, no sentido negativo, por animais” (autor/criador).

Neste trecho, a proposta é mantida tanto no rascunho do storyboard, quanto na HQ final. Ou seja, apresenta partes da criação como “objetos acabados” (Salles, 1998, p. 80), descrevendo como partes que foram projetadas, inicialmente de determinada maneira e que seguiram até o término da criação sem sofrer transformações.

Segue descrevendo a elaboração:

“Dois painéis por exemplo seriam um ser humano entubado, sem ar, com uma representação de sua via respiratória com um tubo de ar, e o desenho de uma tartaruga com uma máscara hospitalar em sua via respiratória, ambos com o mesmo título “Falta de ar” ou “Sufocamento” (autor/criador).

O exemplo de situação descrito no roteiro aparece no primeiro e segundo quadrinhos do rascunho do storyboard. No entanto, na HQ final, foi cortado e substituído por outra situação. A situação substituta é, no primeiro quadro: uma mulher colocando a máscara; no segundo quadro: várias máscaras enroscadas num coral de recifes. Essa situação substituta corresponde ao quadro 6 do roteiro. Em suma, cortou-se o quadro 1 que estava descrito no roteiro e desenhado no rascunho do storyboard, e substituiu pelo quadro 6 que estava no roteiro, mas não foi desenhado no rascunho do storyboard. Isto é, houve cortes e modificações. Salles (1998), define como um processo em “maturação permanente”, ou seja, a autora explica que é um percurso criativo demorado, de aclaramento da inclinação que, por sua imprecisão, cabe modificações. Então, pode-se entender que, no início, tudo é muito incerto ainda; durante o processo, à medida que as ideias vão se definindo, tudo pode se modificar ou não.

Os autores/criadores, seguem descrevendo a elaboração da HQ, por meio de exemplos:

“Outro exemplo pode ser uma pessoa sem máscara inalando uma nuvem de vírus, em outro painel uma ave inalando a fumaça de um incinerador de lixo hospitalar, ambas com o título ‘Inalar’” (autor/criador).

Esse exemplo aparece no roteiro, no rascunho do storyboard e na HQ final. Isto é, mantém-se a concepção original desde o início do projeto até o término da criação, apresentando uma característica de “acabamento”. É como se fosse uma ideia que, já em sua gênese está pronta. O olhar crítico do autor/criador não a alcança e, ela persiste até o término do processo de criação.

O texto se encerra com: “*Segue abaixo a lista de painéis imaginados até agora, para a elaboração, sujeitos a mudanças e descarte de ideias*”, isto é, já deixa aberta a possibilidade de modificações. Salles (1998), afirma que, o processo de criação desencadeia transformações na matéria selecionada, revelando a sua essência artística.

A autora ainda destaca que os objetos que utilizamos nas “apropriações nas artes” são exemplos de transformações, pois muitos desses objetos não possuíam uma essência artística anterior a um processo de criação. A partir da sua utilização, são ressignificados, passando a habitar uma nova forma de ser vistos, orientada pela vontade do autor/criador. Assim, esses objetos adquirem um novo sentido e essência artística (Salles, 1998, p. 72).

Na sequência, apresenta a disposição dos quadros:

Quadro 1: Ser humano intubado x Tartaruga sufocando com máscara - “*Falta de Ar*”, aparece no rascunho do storyboard na mesma posição, mas sofreu corte na HQ final. Neste caso, pode-se entender o que Salles (1998), define como “fragmento e todo”, ou seja, a criação de cada parte da obra age dialogando com as demais.

Salles (1998), esclarece que, à medida que qualquer movimento transformador resulta em certo aspecto de rasura, como uma alteração, modificação ou aumento. Conseqüentemente, durante o desenvolvimento da criação, a ação do autor/criador é denotada como fragmentos e essa ação supostamente incompleta resulta na completude da criação.

Quadro 2: Ser humano inalando nuvem de vírus x Ave inalando fumaça - “*Inalar*”, no rascunho do storyboard aparece na mesma posição do roteiro. Ocorreu uma modificação na ordem da disposição na HQ final, em que aparece no quadro 8.

Novamente, pode-se referir como uma ação fragmentária ocorrida durante o processo de criação, que resulta em uma ação que vai atuar sobre o todo. Ou seja, o que Salles (1998), convencionou a chamar de “fragmento e todo”.

Pode-se perceber que qualquer interferência, seja modificação, alteração ou acréscimo, que envolve uma rasura na criação, pode conduzir de maneira paulatinamente, a uma singularidade.

Quadro 3: Braço sendo vacinado x Animal de rua sendo furado por seringa/agulha em lixo de terreno baldio - “*Agulha*”, no rascunho do storyboard aparece na mesma posição do roteiro, manteve a ordem na HQ final.

Aqui, mostra-se como uma parte da criação “acabada”, que mais é, do que o que Salles (1998), explica como sendo, aquela parte da criação que se manteve intocada desde sua concepção até o término da criação.

Quadro 4: Uma pessoa fazendo um teste descartável de Covid x Um rato roendo o teste abandonado na rua - “*Testagem*”. No rascunho do storyboard, aparece na mesma posição do roteiro, mas houve alteração de ordem na HQ final, em que aparece como quadro 2.

Segundo Salles (1998), um aspecto que interfere muito no processo de criação é o “olhar transformador” do autor /criador, que ocorre a partir da escolha de alguns dados que são reajustados, associados, agregados sendo modificados de maneiras diferentes.

O processo de criação não parte do nada; ele surge de um conhecimento e, à medida que este conhecimento é processado, o autor/criador interfere na criação, à proporção que percebe a relação da obra com a realidade, daí a necessidade de modificações no projeto.

Quadro 5: Uma pessoa isolada, doente, em uma multidão x Ave com bico preso em luva hospitalar, isolada do restante dos animais - “*Isolamento Social*”.

No rascunho do storyboard não aparece desenhado, mas na HQ final aparece como quadro 5.

Ocorreu modificações ao longo do processo de criação. Assim, percebe-se o “olhar transformador” do autor/criador em ação, à proporção que julga necessário, alterações, acréscimos, são feitos.

Quadro 6: Uma pessoa colocando uma máscara no rosto x Um coral com várias máscaras presas nele - “*Proteção facial*”. No rascunho do storyboard não foi desenhado e, na HQ final, ele aparece no quadro 1.

O “olhar transformador”, de acordo com Salles (1998), molda a criação a partir das transformações realizadas ao longo do processo. Conforme a assimilação de informações da realidade e, segundo a percepção do autor/criador, configura e forma a criação.

Por fim há observações que descrevem como será feita a disposição dos quadros e a quantidade de quadros:

“A ideia é poder realizar 10 painéis coloridos, no total, com a diagramação vertical de duas colunas e 5 linhas, cada quadrado de mesmo tamanho, ou dividido em dois grupos o total de quadrinhos, para melhor visualização do tamanho” (autor/criador).

No rascunho do storyboard, o autor/criador não desenhou 10 quadros, mas somente 8. Na HQ final, manteve a proposta do roteiro, concluída com 10 quadros distribuídos em 2 colunas e 5 linhas.

De acordo com Jung (1987) citado por Salles (1998), a criação é uma reestruturação imaginativa do concreto e não somente seu artefato ou resultante. E, como tal, organiza-se de diferentes maneiras, conforme se percebe o entorno. As mudanças e intervenções são movimentos a serem processados.

Para finalizar, faz referência ao título da HQ: “*O título ainda não foi elaborado, mas algo que siga a linha de ‘Paralelos’ ‘Pandêmicos’*” (sic). Como já mencionado anteriormente, o autor/criador já tinha uma ideia para o título.

Pode-se inferir que o autor/criador, ao longo do processo de criação, não percebia o título que já tinha como algo que poderia ser utilizado.

Salles (1998) explica que nem todos os elementos que se apresentam ao longo do processo de criação, podem ou não ser utilizados para criar um mundo

imaginário, porém “à medida que esses elementos passam a fazer parte da realidade artística, ganham natureza original” (Salles, 1998, p.102).

A autora, ainda esclarece que a escolha por um determinado elemento de criação possibilita remodelações durante o processo.

Assim, transparece que essas estratégias não são anteriormente pré-escolhidas e definidas pelo autor/criador. Geralmente, são descobertas ao longo do processo de criação. A seguir, passo à análise do relato da entrevista.

Segue a análise do 1º trecho do relato da entrevista do grupo 1 (aqui o estudante será renomeado por autor/criador).

“Com a proposta do professor, eu comecei a ver bastante coisa no jornal, no Instagram, redes sociais, muita imagem de máscaras descartadas nas ruas, testes de Covid, e várias coisas jogadas no lixo. Eu vi uma imagem de um pescador com uma fileira de máscaras penduradas!” (autor/criador)

Neste trecho do relato, o que fica evidente é a “percepção artística” do autor/criador. A partir do momento em que é feita a proposta pelo professor a percepção do autor/criador aumenta, e ele passa a enxergar coisas que, até o momento não eram percebidas, mas que já estavam lá.

Salles (1998) salienta que ocorre uma seleção perceptiva que opera a realidade por parte da obra de um novo mundo que a criação artística evoca. Ou seja, o autor/criador começa a selecionar todas as coisas que possam ser úteis no seu ato de criação, é a operacionalização da “unicidade do olhar”.

“Eu pensei na poluição que estava causando, o que está sendo ao mesmo tempo uma coisa tão necessária, pois as pessoas estão morrendo desesperadas, aquele caos todo e ao mesmo tempo o descarte indevido” (autor/criador)

Neste ponto, Salles (1998) explica que “A lógica criativa consiste na formação de um sistema, que gera significado, a partir de características que o artista lhe concede. É a construção de mundos mágicos decorrentes de estimulação interna e externa recebidas por meio de lentes originais” (Salles, 1998, p.90).

É como se ele fosse criando um conjunto de elementos provenientes do mundo exterior e que fazem sentido com o que está no seu interior. Porém o que é interno, não se manifesta de maneira consciente; ele vai somente “coletando” informações, mas não sabe ainda o que vai fazer com elas.

Salles (1998), esclarece que, neste momento, a “percepção artística” do autor/criador está direcionando a atenção por meio do sensorial. A percepção é uma das áreas de experimentação do processo de criação: uma maneira de fazer o reconhecimento da realidade.

Dessa forma, com a percepção ampliada, o autor/criador busca elementos concretos em direção a criação e começa a ver muitas imagens a partir de notícias veiculadas nos meios de comunicação. Durante a pandemia do vírus, a necessidade de utilizar alguns tipos de materiais para proteção individual e insumos médicos, entre outros, jogados no lixo comum, gerou uma problemática. Para resíduos infectantes hospitalares, existe um tipo de lixo especial destinado, porém, durante a pandemia a quantidade produzida foi excessiva e a coleta de lixo hospitalar não dava conta. No caso das máscaras de proteção individual muitas foram descartadas no lixo comum. No entanto, muitas outras foram descartadas na rua, porém, esses lixos não foram acondicionados em sacos da maneira correta. Provavelmente, sendo revirados e jogados nas ruas, quando chovia eram levados para bueiros seguindo o curso da água e finalizando o seu percurso em mares e rios. Isso explica o fato de o autor/criador ter visto um pescador com uma fileira de máscaras penduradas, cuja denotação é descritiva. Esse cenário levou o autor/criador a refletir, gerando a tensão de algo que está sendo utilizado para salvar vidas humanas, também estar poluindo mares e rios devido a seu descarte incorreto. Esse elemento foi interpretado como desencadeador que deu sentido ao processo de criação.

Segue a análise do segundo trecho do relato do autor/criador:

“Uma situação ruim automaticamente vai ter um contraponto mental, uma hiperprodução de algo. Eu pensei que a gente está focando muito em seres humanos. Por motivo de que pessoas estão morrendo, precisamos realmente focar, mas está sendo deixado de lado as consequências ambientais, eu pensei em relação a isso, na poluição do mar, eu comecei a pensar nessa relação, nesse paralelo entre o uso para o ser humano e o descarte na natureza” (autor/criador)

Salles (1998) salienta que a percepção é uma ação marcada pela singularidade da intuição. Isto é, a percepção é associada por um sentimento vago de que algo pode não dar certo. É nessa direção que vai o pensamento do autor/criador, pois ele percebe a hiperprodução ou o hiperconsumo, e, por outro lado, o hiper descarte não planejado dos Equipamentos de Proteção Individuais

(EPIs). Devido à contração da população no seu movimento de circulação, para evitar a propagação do vírus, gerou um movimento de expansão na produção de equipamentos de proteção individual e insumos médicos.

Salles (1998) reforça que a inspiração se faz presente de um modo banal, por meio de um potente sentimento, acometido de um toque de singularidade e autenticidade do autor/criador.

Naquele período não se pensava no meio ambiente; o foco era a sociedade. O autor/criador deixa transparecer que algo estava sendo esquecido. Pode-se interpretar, que o autor/criador, sendo estudante de Biologia se torna mais receptível para as questões ligadas ao meio ambiente, portanto, o tema encontra solo fértil para se manifestar. O autor/criador reflete sobre a questão do meio ambiente sendo maltratado. Assim, começa a pensar na relação, no paralelo entre o uso dos materiais e do seu descarte. Aqui, pode-se ter uma ideia de como foi desenvolvido o seu processo de criação na direção de determinar um tema para ser abordado na HQ.

A análise segue no terceiro trecho do relato:

“A formatação do quadrinho, eu tive essa ideia de uma pessoa colocando a máscara e essa máscara sendo descartada na praia, no bico de uma ave, coloquei no quadrinho esses dois painéis. Depois o teste de Covid sendo feito, todo o processo laboratorial e como são descartados e era jogado no lixo, na rua. Eu fiz uma mãozinha de um cientista colocando, testando e indo parar na rua, no esgoto onde o rato vai roer, pensei nessa relação. E tinha o paralelo do desenho de uma pessoa contaminada e uma ave com o bico preso. Então, essa relação de como as consequências das atividades humanas têm consequências fora do ser humano” (autor/criador)

O autor/criador explicou como pensou na disposição dos quadros para criar uma ideia de oposição e escolheu apresentar os quadrinhos dessa forma.

Salles (1998) reflete sobre o “olhar transformador” do autor/criador, que nada mais é, do que a escolha definitiva de recursos que são predeterminados, cotejados, agregados e modificados de maneiras diferentes em prol da criação.

O autor/criador teve um “olhar transformador” pela sua criação, a partir de duas ideias opostas: uma correta e outra incorreta. Ele traz um olhar diferente, E, dá uma pista de como sua criação foi determinada, ou seja, o que exerceu forte influência na condução do seu processo, e o quanto a sociedade desencadeia consequências na relação com o meio ambiente.

Segue a análise da quarta parte do relato:

“Na hora de montar o quadrinho, o meu pai é desenhista, quadrinista. Ele trabalha como professor de história, mas tem vários cursos, desenha a muito tempo, tem algumas coisinhas publicadas. E sempre me ajudou com a ideia de storyboarding, de conceito de quadrinho, de montar um painel, de transição de painel, de como se dá a organização do quadrinho, pois ele vai contar a história também, não é só o desenho. Então, como eu fiz digitalmente, ele falou: Oh, faz de uma maneira que fica fácil para você, que você queira narrar a situação. Como são duas situações, um espelho do outro, colocar os quadrinhos um do lado do outro, separar de um lado as atividades humanas e do outro as atividades animais seria o mais condizente, porque a história não tem muito um dinamismo. Precisa de uma ação, de um quadrinho em forma de balão, de um quadrinho retângulo, de um painel maior, porém, escolhi não trabalhar em cima disso a não ser só esse paralelo mesmo” (autor/criador)

Neste trecho, percebe-se duas situações ocorrendo. A primeira refere-se à orientação que o autor/criador recebeu do pai (quadrinista experiente), cuja contribuição foi muito significativa no seu processo.

Salles (1998) aponta que, nos processos criativos, o autor/criador utiliza-se de um recurso chamado “leitor particular”, alguém que, geralmente, tem uma relação de confiança e, esta pessoa tem acercamento da criação finalizada ou em desenvolvimento.

Esse leitor particular pode atuar como um revisor, fazendo observações em relação a criação e muitas vezes, o leitor particular acaba exercendo um papel importante em relação à produção, à proporção que tem suas sugestões acatadas.

O autor/criador justifica a presença do pai na sua criação, ou seja, seu pai estimula o conhecimento na construção dos quadrinhos, relata em quais aspectos o pai contribuiu com observações.

Dessa forma, percebe-se que o pai teve um papel importante, o que confirma a tese de Salles (1998), de que, muitas vezes, o leitor se sobressai em relação à obra, adquirindo um certo poder na sua criação, por meio de suas observações.

A segunda situação está relacionada ao movimento nos quadrinhos; o autor/criador tem consciência de que poderia ter deixado os quadrinhos mais dinâmicos utilizando outras técnicas. Porém, afirma ter optado por deixar do jeito que estava e só trabalhou a questão dos opostos. Essa escolha por

determinadas técnicas reflete o que Salles (1998) chama de “recursos criativos”, opções que fornecem os meios de criação da obra.

O autor/criador tinha à disposição outras técnicas que possibilitariam criar movimento nos quadrinhos o que pode ser entendido como “os modos de expressão ou formas de ação que envolvem manipulação e, conseqüentemente, transformação da matéria” (Salles, 1998, p.104), ou seja, optou por fazer essa transformação da matéria de outra maneira. Segundo a autora, transformações são executadas, por vezes, conforme parâmetros interiores e únicos do desenvolvimento. O autor/criador sabe, no exato momento, o que a criação aspira e requer. São as leis que regem a obra, ou seja, o que Salles (1998) chama de “conhecimento da obra”. Assim, a escolha por determinadas técnicas em detrimento de outras.

Fica claro que o autor/criador utilizou um recurso tecnológico para criar os quadrinhos, como uma lousa digital, uma possibilidade de construção dos desenhos de maneira mais rápida. Em relação ao uso das tecnologias no ato de criação, Salles (1998), destaca que, no período em que vivemos, o mundo contemporâneo, principalmente, no contexto das artes, muitos autores/criadores têm-se voltado para as tecnologias. Seja por meio de experimentações, acabamentos, ou simplesmente, a busca por novos recursos criativos a autora acrescenta, que muitos desses autores/criadores tem tido bons resultados com essas linguagens inovadoras.

Dessa forma, observa-se que o processo criativo da HQ pode-se dizer que foi permeado pela influência que o autor/criador sofreu no ato de criação, pela orientação do pai, e pela opção consciente por uma determinada transformação da matéria, e pela utilização de uma tecnologia digital.

Passo à análise do quinto trecho do relato do processo criativo:

“O título foi a última coisa que eu pensei, que foi depois que tudo estivesse pronto. À medida que foi ficando pronto, pensei que realmente estava formando um paralelo de desenhos e de histórias da pandemia. Então, ficou o título do “Paralelos Pandêmicos” baseado nisso. Eu lembro que eu cheguei perguntar para o professor sobre um título porque estava em dúvida, ele deu umas ideias, faz muito tempo que eu não vou lembrar o que ele falou, ficou por isso” (autor/criador)

O autor/criador explica como surgiu o título da HQ. Foi criado com base nos paralelos que foram surgindo nos quadrinhos e nas notícias do ocorrido

durante a pandemia de Covid 19, não houve nenhuma elaboração do autor/criador para determinar o título. O autor/criador refere ter buscado outras possibilidades de título, mas acabou ficando com o título inicial.

Salles (1998) define como “conhecimento sobre a obra”, como as leis que regem a criação em elaboração, ou seja, ter a compreensão sobre a criação. A autora explica que é em face dessas leis interiores que, muitas vezes, ficamos sabendo, por exemplo, de algum autor/criador que despreza determinado tipo de forma, porque não condiz com a expressão da obra. Neste caso, o autor/criador não desprezou, mas não se preocupou em determinar outro título. Portanto, neste trecho fica evidente como surgiu o título da HQ.

Segue a sexta parte do relato para a análise:

“Os desenhos foram confeccionados no digital, apesar de que não consigo muito desenhar no digital, fiz digitalmente porque seria mais fácil de colorir. Tenho uma afinidade para mexer com esses softwares de desenho, usei o Krita e o meu pai tem uma mesinha digitalizadora, então, foi unir uma coisa com a outra. Para desenhar eu não consigo muito bem, então, fiz o processo inicial no papel, rascunhei. Tenho ainda comigo no caderninho cada um numa página grande, cada desenho numa página, e depois escaneei os desenhos, configurei, formei os quadrinhos, coloquei as imagens dos desenhos por cima e contornei e pinte. Eu tentei organizar na página, ficou meio desconfigurado, ficou um pouco longo, porque eu não sei mexer tão bem para conseguir configurar perfeito a página, mas no geral foi isso de deixar uma coisa com a outra e sempre foi bem claro a ideia do que eu queria fazer” (autor/criador)

O autor/criador explica como confeccionou os desenhos e justifica ter escolhido trabalhar no digital. Segue explicando por que escolheu, inicialmente, trabalhar manual devido às limitações em manejar algumas tecnologias, embora demonstre habilidades com outras.

Nesse ponto do relato, o autor/criador apresenta “conhecimento sobre si”, de acordo com Salles (1998), ao dizer “tenho uma afinidade”, o que significa sentir que se assemelha a algo/alguém, sente atração. Isto é, ele se conhece o suficiente para admitir o que tem facilidade e o que não consegue realizar. Para Salles (1998), o autor/criador se conhecer é um ponto importante no processo de criação. A autora ressalta que, “o conceito de projeto está sendo colocado no campo da unicidade de cada indivíduo”, e traçar um paralelo entre esses dois ângulos vai determinar que “o percurso criador, ao gerar uma compreensão maior do projeto, leva o artista a um conhecimento de si mesmo” (Salles, 1998,

p.131). Portanto, para o autor/criador, o processo de criação se torna um processo de autoconhecimento e, alguns movimentos que porventura tenha de fazer em seu projeto, seja, modificações, rasuras ou experimentações, será como se fizesse em si próprio. Salles (1998) assevera que; “O artista se conhece diante de um espelho construído por ele mesmo. Rasurar a possível concretização de seu grande projeto é, assim, rasurar a si mesmo” (Salles, 1998, p. 131).

Outro ponto importante, é o fato de o autor/criador mencionar que guarda seus esboços em um caderninho. Neste aspecto, Salles (1998) esclarece que são chamados de “documentos do processo”, então, é possível argumentar que esses documentos, livre de sua concretude, encerram a “ideia de registro”. A autora ainda explica que para o autor/criador, torna-se indispensável guardar alguns registros, que são atestados das materializações das criações ou cúmplices dessas materializações.

O autor/criador também relata como organizou os desenhos e, novamente, menciona sobre suas dificuldades em manejar algumas tecnologias.

Nesse trecho, pode-se inferir a que Salles (1998) chama de “lei e possibilidade”, o que na maioria das vezes quer dizer que a obra se dá na inquietação entre limite e liberdade, ou seja, o limite é o confronto com as leis e a liberdade é a capacidade ilimitada.

O autor/criador, ao perceber suas dificuldades para realizar algo em seu projeto, é confrontado com as leis que regem seu projeto. É necessário ter conhecimento sobre essas leis que fundamentam as formas expressivas escolhidas para a criação.

Salles (1998) afirma que essas mesmas limitações são potencializadoras da obra. O autor/criador se sente desafiado a triunfar sob seus obstáculos e parte em busca de uma solução.

O autor/criador, conclui este trecho do relato, afirmando que, desde o início sabia que o foco seria nos paralelos. Nesse sentido, Salles (1998) esclarece que alguns processos de criação apresentam um “trajeto com tendência”, ou seja, o autor/criador tem uma direção indefinida do que pretende fazer. A autora acrescenta que, “A tendência não apresenta já em si a solução

concreta para o problema, mas indica o rumo” (Salles, 1998, p. 29). Em termos gerais, o desenvolvimento da obra é a resposta para a tendência: no início a direção é indefinida, todavia, vai se definindo à medida que o processo de criação vai acontecendo.

Este trecho revela como se deu a confecção dos desenhos, sua organização na página, as limitações e certezas do autor/criador.

Segue o sétimo trecho do relato a ser analisado:

“Ficou faltando elaborar um pouco mais as situações, foi difícil buscar exemplos. Eu pensei nas máscaras e nos testes, depois fui pensando nas vacinas e nas injeções quebradas e os animais pisando, o lixo hospitalar é mal descartado, nem sempre o descarte de lixo hospitalar é feito corretamente. Eu trouxe a questão dos incineradores, que mesmo o lixo hospitalar sendo incinerado ele também causa poluição. Que é algo que a gente conversa muito nas matérias de química ambiental, por exemplo, no descarte das coisas. Isso foi uma questão que foi difícil de elaborar o quadrinho, de pensar em vários exemplos para preencher a página e ficar coesa” (autor/criador)

As frases indicam dificuldades na busca por referências para a criação. O autor/criador aponta a necessidade de exemplos como um obstáculo encontrado e explica os exemplos utilizados na construção da HQ.

Salles (1998) denomina este momento como “pesquisando”, a autora refere que, o autor/criador, quando sente carência de dados para a criação de sua obra, sai em busca de conhecimento.

A autora, descreve que o “processo de conhecimento” é importante para a obra. O paralelo entre pesquisa e o processo de criação para alguns autores/criadores criarem mundos imaginários, eles precisam iniciar pelo mundo real, assim, se abastecem de informações verídicas, para então, imaginar criações inventadas.

O tema da HQ é bastante relevante, como mencionado pelo autor/criador que cita outros momentos em que o tema foi discutido dentro do curso de ciências biológicas. Fica evidente que o autor/criador se abasteceu de informações reais para sua criação.

Salles (1998) reflete como ocorre as transformações das informações pesquisadas:

As informações são apreendidas e transformadas em nome das novas realidades em criação. Nessa experiência cognitiva, o artista imprime

seu traço, que seu olhar impõe a tudo o que é observado. Conhecer o mundo significa selecionar, apreender e metamorfosear (Salles, 1998, p. 125).

Portanto, neste trecho o autor/criador deixa entrever as dificuldades que teve na busca por referências para subsidiar o processo criativo da HQ.

Segue o oitavo trecho do relato a ser analisado:

“Eu usei o Krita para colorir, é tranquilo esse software e ele é de graça, acessível para todo mundo. É como se fosse um Photoshop com um pente e é bem útil para colorir, tendo o mouse ou a mesa digitalizadora que facilita é muito bom. Para fazer a base do desenho eu sempre tenho que fazer a mão, eu não consigo mexer no virtual, até tento, mas não fica o produto que eu queria, eu tentei. Eu fiz um rascunho antes no digital, ficou péssimo, tem de ser o desenho a mão, lápis no papel” (autor/criador)

Neste trecho, o autor/criador apresenta um “conhecimento de si” ao dizer que se sente “tranquilo” para utilizar alguns recursos tecnológicos e, justifica o fato de não saber lidar com outros meios e que o resultado é “péssimo”. A palavra tranquilo significa estar calmo, ou seja, ele não sente dificuldades para executar a tarefa. Quanto à palavra péssimo, significa algo que não é bom. Ou seja, pode-se perceber que apesar de uma das palavras ter relação com sentimentos a outra a uma qualidade, pode-se a partir desse julgamento influir nas emoções do autor/criador e, conseqüentemente, na sua relação com o processo de criação.

Salles (1998), afirma que o “conhecimento de si” faz parte dos processos de conhecimento, isto é, o processo criativo possibilita ser olhado a partir do ponto de vista do entendimento que o conhecimento produz. A cada movimento realizado pelo autor/criador é direcionado e direciona a obtenção de dados e ao ordenamento dessas informações assimiladas.

À medida que o autor/criador se aproxima de sua criação por meio do processo criativo, também desenvolve maior autoconhecimento de si.

Outro aspecto apontado por Salles (1998), são as “marcas psicológicas”, que vão permeando o processo de criação do autor/criador. A autora explica que essas marcas são associações conflituosas, mas que dão um estado de ânimo ao processo de criação, manifestando-se também nos sentimentos do autor/criador.

Em referência ao estado de ânimo apontado pela autora, o autor/criador se mostra estimulado, pois se sente motivado a que outros utilizem o recurso tecnológico que empregou. Esse estímulo se expressa por declarações como “*ele é de graça, acessível para todo mundo*” e se esforça em explicar como é o software.

Esse trecho denota o conhecimento sobre si, suas dificuldades e habilidades em relação às tecnologias digitais, bem como a influência das marcas psicológicas no processo de criação.

Segue a análise do nono trecho do relato:

“O processo de desenhar, geralmente, tenho algo em mente primeiro, vou começando a desenhar a partir do esboço, a bolinha e o tracinho para fazer o rosto ou algo assim. Eu faço muito risquinho, não consigo fazer um traço contínuo, vou rabiscando os risquinhos pouquinho por pouquinho porque acho que fica mais controlado, me dá mais segurança do que uma única linha. No final que traço reto, acho que até perde um pouco da essência do desenho refazer esse traço, que é uma coisa que eu tenho muita dificuldade com o digital. Eu vou com calma, quando tenho que fazer, me isolo, não falo com ninguém, pintando no computador também. Eu tenho sempre um mesmo padrão para desenhar, nunca fiz um curso de desenho, não sei se o meu método é correto. É pelo rosto que me guio, eu coloco onde eu quero começar e aumento o corpo, o cenário, geralmente, por último. Geralmente, me inspiro em alguma coisa por exemplo, vejo outro desenho de outra pessoa ou vejo uma foto, ouço uma música e isso me dá uma ideia, a partir disso elaboro algo em minha cabeça e transpasso para o papel” (autor/criador)

Neste trecho do relato, o autor/criador apresenta algumas sensações expressas pelas palavras “calma” e “segurança”. O significado da palavra calma remete à sensação de serenidade do ânimo ou da disposição, um relaxamento do estado emocional. Quanto ao significado da palavra segurança, é a ação ou efeito de tornar-se seguro, estabilidade, firmeza.

Pode-se referir aos processos de conhecimento que se formam, pois como já dito anteriormente por Salles (1998), “O processo criador revela diferentes instantes cognitivos, envolvendo gestos os mais diversos para se alcançar esse conhecimento” (Salles, 1998, p. 122). Em relação ao conhecendo a si mesmo, é por meio do processo de criação que o autor/criador vai expressando mais sobre sua obra. Na perspectiva do processo de criação, este vai viabilizar o conhecimento sobre a obra, o que acarretará o conhecimento que o autor/criador tem de si, configurando-se como um processo de autoconhecimento.

Ademais, quase todo o relato traz informações sobre o processo de criar os desenhos, como o autor/criador o inicia, quais as dificuldades encontradas ao longo do desenvolvimento e reflete sobre o ato de desenhar. Ele expressa não ter certeza sobre o seu método ser o melhor, pois nunca estudou técnicas de desenho.

Denotando o que Salles (1998) denominou de “recurso criativo”: os meios de expressão ou as maneiras de atuar que abrangem tanto o manuseio quanto a modificação do elemento. A autora acrescenta que “Os recursos criativos nos colocam no campo da técnica, estando a opção por este ou aquele procedimento técnico ligada à necessidade do artista naquela obra e suas próprias preferências” (Salles, 1998, p.107). Portanto, não há uma técnica específica para cada criação, mas sim a sensibilidade do artista para determinar como executar a criação.

Quando o autor/criador diz, “*não sei se o meu método é correto*”, ele parece buscar validação para sua prática. Salles (1998), identifica isso como “as construções de verdades artísticas” na qual, “está inserida na continuidade do processo; assim, trata-se de uma verdade mutável, não absoluta ou final. O que hoje é considerado verdadeiro, pode deixar de ser amanhã”.

Na arte, não há por que buscar verdades. A verdade é um processo contínuo e não derradeiro. A verdade está no melhor resultado obtido para o instante presente da criação.

Quando o autor/criador, faz referência às percepções que têm sobre o ato de desenhar, Salles (1998), descreve como algo muito importante, pois a “percepção artística” é um movimento de criação inteligente do ser humano; é um dos instantes em que os movimentos são verdadeiras metamorfoses. O autor/criador, é tido como um descobridor do tempo vivido.

Em outro trecho do relato, o autor/criador fala sobre seu comportamento na hora de desenhar, ele diz: “*me isolo, não falo com ninguém*”.

Segundo Salles (1998), esse é um movimento que pode ser identificado como “relacionamento e isolamento”, sobre este aspecto, a autora explica que, o autor/criador tem conhecimento que a solidão faz com que muitas coisas possam surgir e com o diferencial de acertar na mão. Porém, a autora esclarece

que, apesar de sua solidão, ele não está dizendo “não” a realidade, ele sabe que é momentâneo.

Por fim, o autor/criador relata que busca inspiração em estímulos externos para desenhar. De acordo com Salles (1998), este ponto, pode-se denominar “aproveitamentos da realidade” explicando que “O artista é um captador de detritos da experiência, de retalhos da realidade” (Salles, 1998, p. 97). Tudo o que capta é em prol da criação e, este período de captura é conhecido por “coleta sensorial”, todos os sentidos estão em estado de observação em favor da obra.

Neste trecho do relato descreve as etapas iniciais do processo de desenhar, as dificuldades e as percepções, seus comportamentos e a busca por uma inspiração.

### **3.2.2 Análise do processo criativo da HQ “Sistema Imune, células e anticorpos” (Grupo 2)**

Os relatos foram coletados a partir de entrevistas. O roteiro, os rascunhos da HQ (1ª versão e 2ª versão), o documento de caracterização dos personagens, imagens de referências, esboços dos desenhos finais dos personagens foram fornecidos pelos estudantes, autores/criadores desta HQ.

Segue a análise do processo criativo da HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”:

Figura 40: Roteiro 1ª parte HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”

**Roteiro HQ Coronavírus – Tema: Sistema Imune, suas células e anticorpos**

Quadro1	<b><i>A história começa com um narrador extemo (sem corpo ou imagem descrevendo o ambiente, como se saindo de um alto-falante: “Corra vocês não vão querer perder isso!!!” “Última chamada antes da partida “Estação vaso linfático”</i></b>
Quadro2	Olá, sejam-bem-vindos! Iremos conhecer um pouco sobre o sistema imunológico, no momento estamos saindo da estação vaso linfático, que faz parte do serviço de vigilância do corpo.”
Quadro3	“O sistema linfático, é onde as células de defesa mais estão presentes e onde impurezas e os invasores capturados pelas células deste lindo sistema são trazidos para serem futuramente presos e filtrados.”
Quadro4	“Olhem ali um macrófago trazendo informações do corpo. Provavelmente está indo em direção à nossa primeira parada: o linfonodo. Este caminho que estamos, como nomeei antes, o vaso linfático, juntamente com o linfonodo e alguns outros órgãos fazem parte do sistema linfático” <b><i>Dois macrófagos são avistados no “caminho” trazendo pedaços de patógenos e seguindo o caminho em conjunto com o narrador.</i></b>
Quadro5	“Um sistema que trabalha muito com o sistema imunológico para cuidar e defender o nosso corpo de eventuais invasões. Nosso sistema imunológico pode ser dividido em dois grandes grupos: o inato e o adaptativo. Os dois funcionam em conjunto para uma defesa e ataques coordenados.”
Quadro6	“Este sistema vigia o corpo inteiro e mantém bases espalhadas pelas mais diversas regiões também. Estas bases chamamos de linfonodos, mais sobre eles quando chegarmos lá.”
Quadro7	“Iremos conhecê-los nos linfonodos. O sistema inato atua na resposta imediata às invasões, eles estão espalhados por todo o corpo humano e sempre prontos para o combate! Já o sistema adaptativo funciona com um ataque focado na inteligência e informações obtidas no combate pelo inato. <b><i>Imagem com células do sistema inato lutando.</i></b>
Quadro8	“A partir destas informações o adaptativo cria ferramentas de ataque especializado àquelas invasões específicas, porém isso leva tempo. É o adaptativo também que guarda a memória dos invasores para que estes ataques especiais sejam utilizados com mais eficiência no futuro.” <b><i>Imagem de algumas células do sistema adaptativo trabalhando/utilizando inteligência etc.</i></b>
Quadro 9 ao 15	<b><i>Linfonodo fica mais próximo e visível. Linfonodo torna-se visível ao fundo e vai se aproximando. “Ah! Consigo avistar o linfonodo! Preparem-se para a primeira parada nesse maravilhoso tour!” Entra-se no linfonodo onde vê-se diversas células do sistema imune atuando. “Prendendo invasores, “Coleta de informações”, “Laboratório” para criação de respostas específicas, “Apresentação” do patógeno para outras</i></b>

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 41: Roteiro 2ª parte HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”

Quadro16	“Bem-vindos ao linfonodo! Eu sou a célula dendrítica! Tenho muitas funções, mas basicamente eu sirvo como ponte entre as linhas de frente e a inteligência aqui.”
Quadro17	“Posso também servir como instrutor de células imunes mais novas e sou o braço direito da célula encarregada da inteligência, a célula T-auxiliar!”
Quadro18	<b>Aparece a célula T-auxiliar e se aproxima.</b> “Olá, dendrítica, o que está acontecendo?” “Este é o tour de que falamos mais cedo, estou começando a apresentar todos de nossa base, por que você não se apresenta também?”
Quadro19	“Ah sim, me recordo sobre isso. Bom, olá, pessoal, eu sou a T-Auxiliar basicamente a célula que comanda as operações desta região.”
Quadro20	“4”
Quadro 21 e 22	“Muito obrigada, T-auxiliar! Este foi o nosso comandante, pessoal! Vamos ir atrás de outras células para vocês conhecerem.” “tchau!!!!”
Quadro 23 e 24	<b>A célula dendrítica então vai até uma região próxima e avista alguns linfócitos T-citotóxicos.</b> “Estou avistando alguns de nossos mais competentes soldados!” “Olhem só! São as T-citotóxicas. EI~ T CITOTÓXICA~!”
Quadro 25 e 26	<b>As células param e vão em direção às células dendríticas, com uma aparência claramente irritada.</b> “Se não é a irritante célula dendrítica sendo barulhenta novamente.” “E quem são esses? O que você quer?”
Quadro27	“Como são rabugentas! Pessoal, essas são as células T-citotóxicas! T citotóxicas, pessoal. Eles estão fazendo um tour pelo sistema imunológico e nos conhecendo melhor.”
Quadro28	“Gostaria de dar algumas palavrinhas sobre o que você faz e quem você é?”
Quadro29	<b>A célula dendrítica claramente soa bem animada, enquanto a T citotóxica que está falando revira os olhos.</b> “Bem sua cara mesmo. Bom nós aqui somos as células T-citotóxicas, as mais competentes no combate de invasores. Nossa comandante, T-auxiliar, nos dá as especificações da célula ou invasor que precisamos matar e matamos.”
Quadro30	“Somos uma de poucas que carregam ferramentas poderosíssimas contra invasores e células que ficaram ruins, como a perforina, granzima e granulisina. Todas elas são extremamente tóxicas às outras células, porém nós somos incríveis e podemos ser portadores dessas poderosas ferramentas.”
Quadro31	“Perguntas?”
Quadro32	<b>A dendrítica continua animada e há um silêncio. As T-citotóxica se irritam novamente.</b>

Figura 42: Roteiro 3ª parte HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”

Quadro33	“Bom, vocês tiveram sorte de encontrar células tão incríveis quanto nós aqui.”
Quadro34	“Geralmente temos missões, como agora. Adeus.” “Ah muito obrigada T-citotóxica, adeus!”
Quadro35	<b>As T-citotóxica saem do campo de visão.</b> “O que acharam? Elas são benéficas, não? Vamos em busca de outra célula!”
Quadro36	“Provavelmente muitas estão trabalhando aqui agora, então chegaram no momento perfeito!” <b>O ‘grupo’ segue a dendrítica, que distraída, bate de frente com um monócito.</b>
Quadro37	“Me desculpe, me desculpe” “Que? Ah! Monócito! Me desculpe, não vi você Mas que momento oportuno que nos trombamos, hahaha!!! Olhem pessoal! este aqui é o Monócito!”
Quadro38	<b>O monócito fica claramente inquieto, assustado e tímido.</b> “É.. Ahm.. Oi.. É.. Sim.. Sou o Monócito, muito prazer..”
Quadro39	“Monócito, para com isso! Hahaha! Vamos, este é o grupo de quem fale hoje mais cedo, que tal se apresentar?” “Ah.. Sim.. É.. Acho que não vou conseguir..”
Quadro 40 e 41	“É, não vou conseguir! Tchau!” “Monócito! Volte aqui!..... Ah, bem, ele sempre é assim, tímido.”
Quadro 42 e 43	“O Monócito é assim, mas quando cresce fica muito poderoso! Vamos atrás dele para vocês verem!”
Quadro 44 e 45	<b>A célula dendrítica corre atrás do monócito até que chega em um canto mais escuro, encontrando uma célula bem maior (macrófago).</b>
Quadro 46 e 47	“Monócito..?” “Não. Monócito não existe mais.”
Quadro 48 e 49	“Eu sou o grande Macrófago! HAHAHA” <b>A célula sai das sombras e se mostra algo completamente oposto do Monócito, bem maior e mais ‘monstruoso’.</b>
Quadro50	“Ah! Senhor Macrófago! Olá! Acho que já sabe sobre o grupo que eu estou guiando pelo linfonodo! A palavra é sua!” “Dendrítica! HAHAHA! Muito bem!”
Quadro51	“Olá, pequenos vermes! Eu sou o grande Macrófago! Meu poder de devorar células e transformá-las em nada é INCRÍVEL! HAHAHA! Eu também trouxe um pedaço dos invasores atômicos que eu capturei e dou para o comandante T-auxiliar!”
Quadro52	“Eles ficam presos aqui no linfonodo. HAHAHA! Eu sei, eu sei, sou o MELHOR! HAHAHA! Mas não dou autógrafos.”
Quadro53	“Agora, vou atrás de uns malfeitores!”
Quadro54	“Até mais hahahah” <b>E, rindo, o macrófago se afasta e vai em direção à saída do linfonodo. A dendrítica, um pouco atônita, volta-se para o grupo.</b>

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 43: Roteiro 4ª parte HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”

Quadro55	“É sempre uma aventura esses Macrófagos, haha.”
Quadro 56 e 57	“Ok, galerinha, vamos à nossa próxima vítima!” Parece que tem um conjunto de células ali! Vamos ver quem são!”
Quadro58	Várias células imunes de cores diferentes são vistas juntas, neutrófilos eosinófilos, basófilos e mastócitos, conversando. “Olá, leucócitos! Como estão neste belo dia?”
Quadro59	“Ah, Dendrítica, como vai? Estes devem ser o grupo de turistas que falou mais cedo. Estávamos comentando sobre eles.”
Quadro 60 e 61	“Neutrófilo, meu caro! Estou ótima nesta linda base em que vivemos. E seus primos? Se importam de se apresentar?” “Olha, Dendrítica, espero que esses turistas não causem problemas. Você sabe o que fazemos com invasores assim que os encontramos.”
Quadro62	<b><i>O neutrófilo parece um pouco paranoico com os turistas e fica encarando (o leitor).</i></b> “Ahh Neutrófilo, não se preocupe, não se preocupe Pode ficar tranquilo, estão apenas de passagem!”
Quadro63	<b><i>Neutrófilo, ainda desconfiado, se acalma e se recompõe um pouco</i></b> “Muito bem, eu sou o Neutrófilo, eu e meus primos somos as primeiras respostas do corpo a agentes invasores! Nós os interceptamos e atacamos Eu atuo diretamente nas linhas de frente, com os Macrófagos.”
Quadro64	“Excelente, Neutrófilo! Seus primos não gostariam de complementar com algo?”
Quadros 65, 66 e 67	<b><i>A célula azul se aproxima, parecendo determinada.</i></b> “Sou o Basófilo, e Neutrófilo disse muito do que fazemos, mas temos nossas diferenças também! Eu sempre estou bem próximo de meus primos, Mastócito e Eosinófilo atuando junto com eles!” “Minha atuação em resposta a reações alérgicas é maravilhosa, está bom? Sem falar da minha atuação essencial no combate contra verminoses! Sim, essas doenças de parasitas!”
Quadro68	“Posso não utilizar os mesmos métodos que uma certa célula aí, mas minhas armas, histamina e heparina, não tem para ninguém!”
Quadro69, 70, 71 e 72	“Calma, Basófilo.” “Me perdoem meu primo, ele é muito orgulhoso. Eu sou o Mastócito, e muitos de vocês provavelmente não gostam tanto de mim e de meu primo,” “pois nós que fazemos as reações alérgicas acontecerem por conta disso ele é um pouco sensível. Eu também utilizo heparina e histamina como ele” “que faz com que vocês fiquem com o nariz coçando e escorrendo, por exemplo. Podemos melhorar ou piorar a asma também razão por sermos tão impopulares. Nosso outro primo, Eosinófilo também atua um pouco nessa parte de alergia, não é mesmo?”

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 44: Roteiro 5ª parte HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”

Quadro 73, 74, 75 e 76	<p><b>O Mastócito, de aparência gentil e calma, que já sabe como lidar com a natureza mais orgulhosa do Basófilo, dá a palavra à célula vermelha que está cheia de ferramentas em seus braços, próximo a ele.</b> “O quê? Ah! Sim, sim! Olá, pessoal.” “sou o Eosinófilo! É exatamente como meus primos antes de mim disseram” “Somos células impopulares, mas não deixamos de ser importantes para o bem-estar deste corpo, afinal, reações alérgicas também são importantes!” “Além disso, eu atuo contra alguns helmintos, que vocês chamam de vermes, e ajudo a combatê-los com minhas ferramentas que carrego comigo, que é como o Basófilo me ajuda ao pegar essas ferramentas para mim, pois, como podem ver, não consigo utilizá-las sozinho.”</p>
Quadro 77	<p><b>Eosinófilo mostra que suas mãos estão cheias, e por isso precisa de ajuda ao pegar suas ferramentas.</b> “Nossa que apresentações incríveis leucócitos, vocês realmente foram muito informativos, tenho certeza de que nosso grupo aqui pode aproveitar muito!”</p>
Quadro 78, 79 e 80	<p><b>As células agradecem e continuam sua conversa de antes.</b> “Muito bem galerinha! Agora, depois de essa discussão calorosa entre esses leucócitos tenho certeza de que gostariam de ver algo bem legal, né? Bom, vamos então até os nossos cientistas, as Células B!”</p>
Quadro 81, 82, 83 e 84	<p><b>A célula dendrítica leva a “excursão” até uma área mais laboratorial do linfonodo, e são avistadas algumas células de diferentes tamanhos trabalhando em algo.</b> “Xiu, muito silêncio agora, pessoal, essas células estão trabalhando então precisaremos falar mais baixo, é um trabalho bem complexo e delicado, vamos devagar.”</p>
Quadro 85 e 86	<p><b>A dendrítica sinaliza para uma das células, que para o que está fazendo e sai de uma sala do laboratório, indo falar com a dendrítica.</b> “Pessoal está aqui é a Célula B, é a célula que vai nos explicar um pouco sobre o que acontece aqui! Não podemos tirar muito o tempo dela, então ela será breve!”</p>
Quadro 87, 88 e 89	<p>“Obrigada pela introdução, Dendrítica, e não se preocupe, estamos quase em nossa pausa para o almoço. Olá, pessoal! espero que estejam aprendendo bastante! Sou a Célula B, uma das responsáveis por essa área de pesquisa e desenvolvimento.” “Nesta área vocês provavelmente só irão conseguir ter contato comigo, pois as outras estão bem ocupadas, então espero que eu consiga contemplar tudo, beleza?”</p>
Quadro 90	<p><b>A CB começa a caminhar, se afastando um pouco do local de trabalho</b> “Então, como ia dizendo, esta é uma área de pesquisa e desenvolvimento algum de vocês sabe o que isso significa? Não? Tudo bem! Irei dar uma breve explicação. Neste local trabalhamos em conjunto, temos algumas células Dendríticas aqui, para ajudar a instruir novas Células B, temos células de Memória aqui também, que trabalham comigo para podermos recriar defesas utilizadas anteriormente com invasores”.</p>

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 45: Caracterização das Personagens da HQ “Sistema Imune, células e anticorpos” (1ª parte)

<b>Caracterização Personagens HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”</b>	
<b>Personagens</b>	<b>Características</b>
<b>Macrófago inicial</b>	Células grandes, de aparência forte, sério.
<b>Dendrítica</b>	Uma célula de personalidade simpática, animada, cheia de energia, falante, sorridente, gosta de ser o centro das atenções. De aparência de cor lilás, com olhos grandes, vestindo e carregando diversos artefatos, com quatro bracinhos e duas pernas, de formato hexagonal arredondado, com cabelo em trança, virada em um lado do corpo.
<b>T-auxiliar</b>	Séria, porém simpática. Uma célula com um grande senso de lealdade e companheirismo, assume seu papel como comandante das células do sistema imunológico. De aparência mais alta e em formato de pipa, de cor amarelo-mostarda, utiliza uma espécie de roupa de comandante, toda branca com algumas condecorações e detalhes em dourado. Utiliza também um chapéu de comandante.
<b>T-citotóxica</b>	“Pavio-curto”, sérias, mais militares, um tanto rabugentas. Com uma aparência de triângulo invertido e cor verde militar, um pouco menores que a Auxiliar, porém maiores que a Dendrítica e o restante das células. Olhos pequenos e zangados, com um cabelo preto e liso, sempre de rabo de cavalo. Com roupa militar e cinto por todo o corpo cheio de “minibombas” que representam perforinas, granzimas e granulísina.
<b>Monócito</b>	Tímido, não conversa muito e gagueja ao falar com outras células. Tem a aparência de círculo menor que o tamanho normal de outras células, têm a coloração marrom clara, com cabelo de mesma cor, um pouco curto e desarrumado.
<b>Macrófago</b>	Forte, autoconfiante, narcisista, expansivo. De aparência um pouco monstruosa, formato em elipse, bem maior que as outras células. Um olhar marcante, um pouco ‘psicopático’. De cor marrom escura, com topete no cabelo e um cabelo maior e mais desarrumado que o do Monócito.
<b>Neutrófilo</b>	Sistemático, desconfiado, atento. Um tanto paranoico, como se tivesse PTSD. De tamanho normal em comparação às outras células, de cor cinza cheio de bolinhas cinzas mais escuras por toda a extensão do corpo e formato triangular. Com um cabelo cacheado, utilizando uma bandana como soldados nas trincheiras. Tem cintos de perforina e granzima como a T-citotóxica, mas possui menos.
<b>Basófilo</b>	De aparência meio abatida e solitária, personalidade com complexo de inferioridade e, ao mesmo tempo, fica muito na defensiva e desabrocha uma personalidade um tanto narcisista, mas não tanto quanto o Macrófago. De cor azul bebê, com bolinhas azuis escuras por todo o corpo, tem formato quadrado arredondado. Tem muitos colares e pulseiras de histamina e heparina
<b>Mastócito</b>	Personalidade mediadora, calma e um pouco indiferente, sem deixar de ser simpático. Ele tem a aparência de “Pac Man”, com a coloração bege, cheio de bolinhas bebes mais escuras por todo seu corpo. Tem muitos colares e pulseiras de histamina e heparina.
<b>Eosinófilo</b>	Um pouco caótico e atrapalhado, porém tem confiança em si mesmo e pode-se contar com ele para tudo. Sempre carregando muitas ferramentas com sigo mesmo. De cor salmão claro e cheio de bolinhas vermelhas por todo o corpo, que tem formato mais fluído, arredondado, de mesmo tamanho que as outras células.

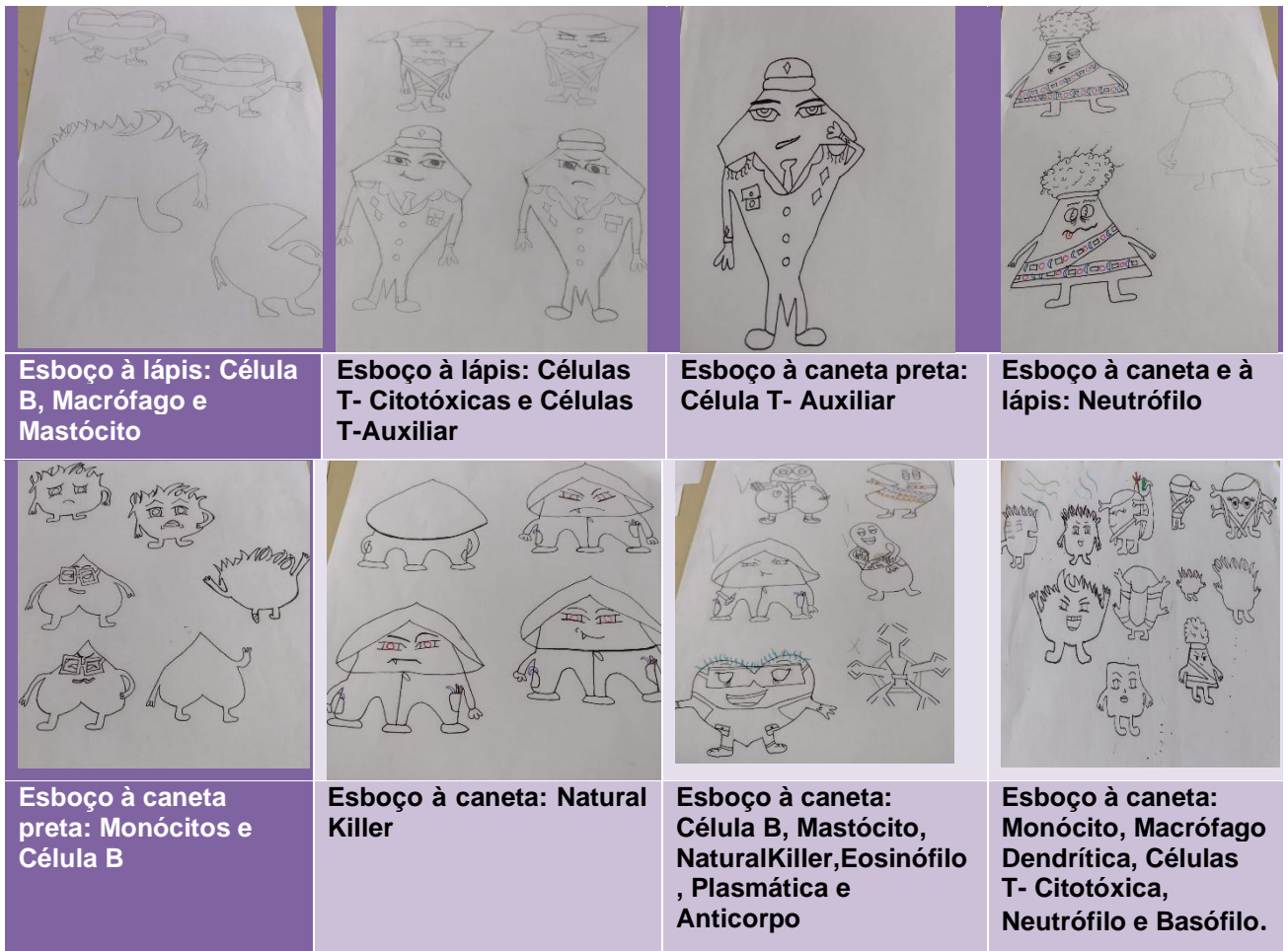
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 46: Caracterização das Personagens HQ “Sistema Imune, células e anticorpos” (parte 2)

<b>Célula B</b>	Simpática, porém nem tanto. Ela ama a ciência por isso possui uma personalidade cientista, inteligente e estereotipada. Tem a aparência de um trevo arredondado, possui coloração verde azulada e usa grandes óculos redondos, o que deixa o olhar dela mais marcante. Ela está sempre de jaleco branco e prancheta na mão fazendo suas anotações.
<b>Plasmática</b>	Prática, com personalidade mais de “cientista maluco”. Focada em seu trabalho e também animada com ele também. Vive e respira suas invenções. Tem formato de coração e tem tamanho acima da média que as outras células. Sua cor é a mesma que a da Célula B, verde azulado. Ela utiliza um avental como de mecânica e óculos de proteção transparentes, como cientistas.
<b>Memória</b>	Quieta, muito voltada aos livros. Não interage muito com os outros e fica sempre em seus livros lembrando de suas experiências e traumas anteriores. De formato de um coração invertido ou pêssego, e cor igual às da Plasmática e B. Utiliza óculos garrafais, quadrados e enormes para seu rosto, deixando seus olhos bem pequenos.
<b>NK</b>	Muito sombria, enigmática, gótica, sem regras, assassina. Ela é uma mulher de poucas palavras, mas bem marcante, não gosta de ser vista. Tem a aparência de formato de fantasma como no jogo “Pac Man”, com cor cinza claro, quase branco e usa sempre um casaco, capuz preto e tem o bolso cheio de ferramentas. É difícil de vê-la, mas quando ocorre, não dá para reconhecê-la pois o capuz tampa metade do seu rosto.
<b>Genes (Treinadores das Células T)</b>	De aparência rígida e retangulares (na vertical), utilizam roupas esportivas, como de treinadores militares. São de cor cinza escuro, quase pretas.
<b>Bebê célula sanguínea genérica</b>	Múltiplas formas geométricas de diversas cores pastéis diferentes.
<b>Célula B criança</b>	Mesmo formato e personalidade de Células B, porém com óculos parecendo serem maiores por conta de terem um tamanho levemente menor que Células B “adultas”. Mais atrapalhadas e mais cheias de coisas.
<b>Anticorpo</b>	Não tem expressão, possui um formato de humano: cabeça, pernas e braços. Apesar desse formato ele é bem caracterizado como um anticorpo, cheio de marcações, tem cor metálica com traços coloridos, os seus traços mudam conforme a cor do invasor. Inspirado na IgM.
<b>Invasor final</b>	Menor que as células normais, se pensa indestrutível. Arredondado com vários grânulos saindo dele, onde o anticorpo consegue “agarrar”. De coloração roxa.

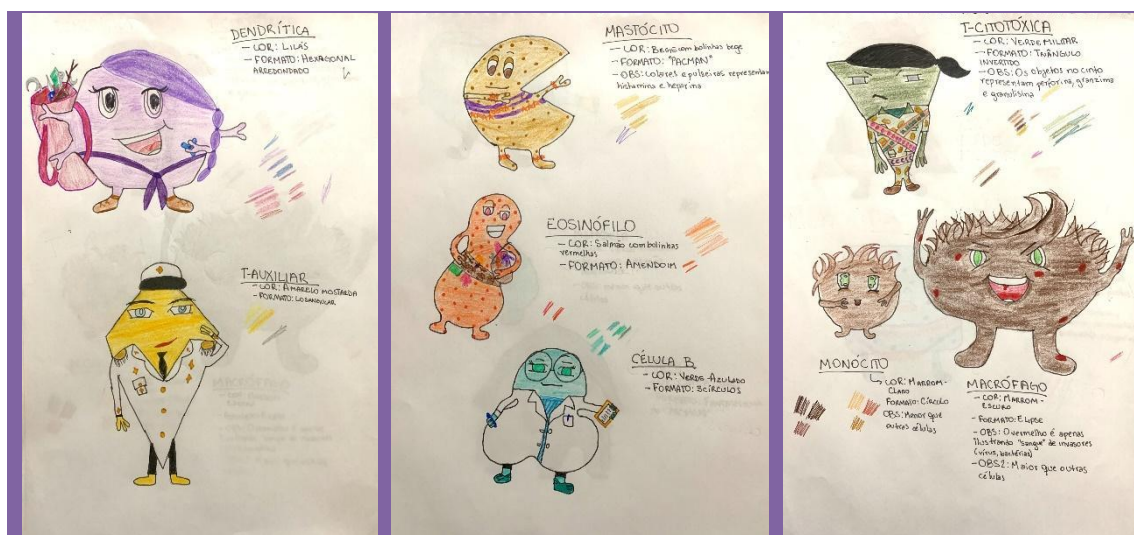
Fonte: Arquivo pessoal

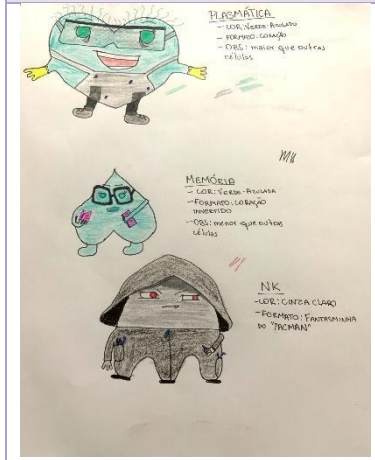
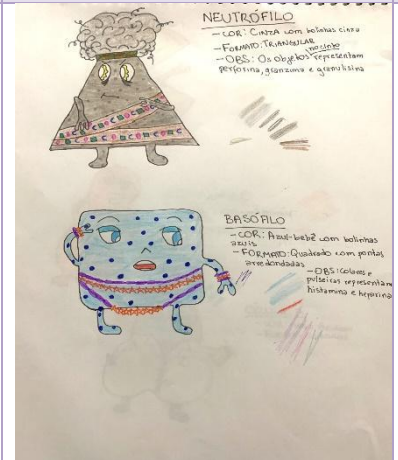
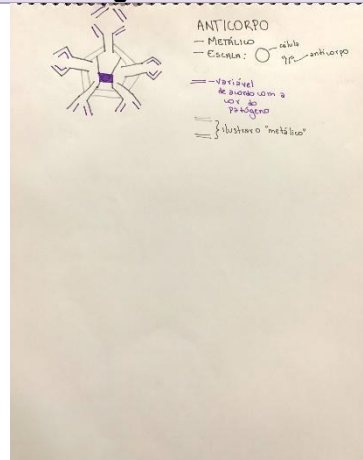
Figura 47: Esboços de desenhos das células-personagens



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 48: Esboço de Colorização à lápis das células - personagens

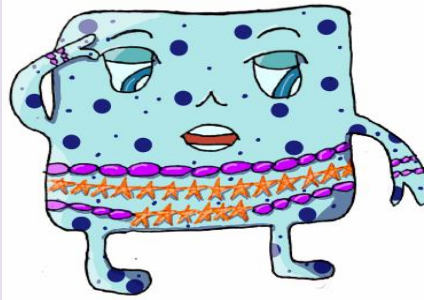
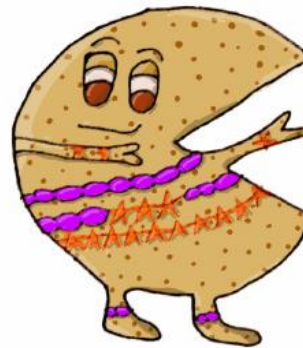


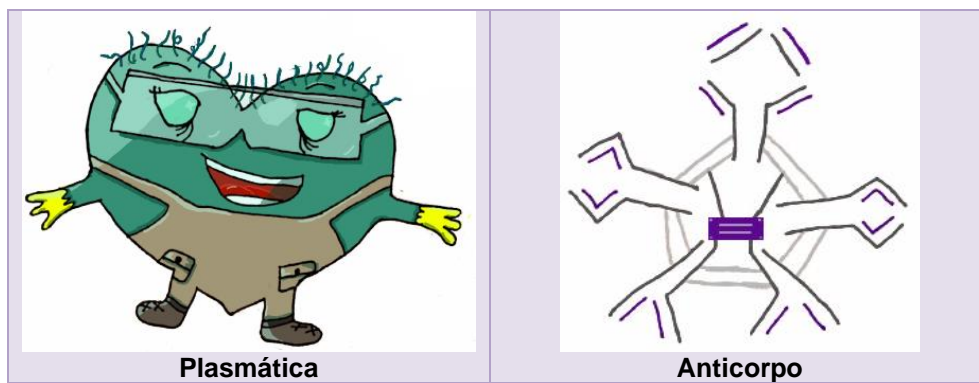
<p><b>Colorização à lápis: Dendrítica e Célula T-Auxiliar</b></p>	<p><b>Colorização à lápis: Mastócito, Eosinófilo e Célula B</b></p>	<p><b>Colorização à lápis: Célula T- Citotóxica, Monócito e Macrófago</b></p>
 <p><b>PLASMÁTICA</b> - COR: Verde neonado - FORMA: alongada - OBS: maior que outras células</p> <p><b>MEMÓRIA</b> - COR: Verde-azulado - FORMA: alongado - OBS: menor que outras células</p> <p><b>NK</b> - COR: Cinza claro - FORMA: arredondado</p>	 <p><b>NEUTRÓFILO</b> - COR: Cinza com bolinhas cinza - FORMA: triangular - OBS: Os cílios representam grânulos, glóbulos e granulos</p> <p><b>BASÓFILO</b> - COR: Azul-escuro com bolinhas azuis - FORMA: Quadrado com pontas arredondadas - OBS: Colares e pituárias representam histamina e heparina</p>	 <p><b>ANTICORPO</b> - FORMA: estrelado - OBS: O círculo representa o antígeno</p> <p>Variedade de anticorpos com a variação do patógeno - Destino: "metálico"</p>
<p><b>Colorização à lápis: Célula Plasmática, Célula de Memória e Natural Killer</b></p>	<p><b>Colorização à lápis: Neutrófilo e Basófilo</b></p>	<p><b>Colorização à caneta: Anticorpo</b></p>

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 49: Colorização digital das células – personagens



**Macrófago****Basófilo****Célula B****Célula de Memória****Eosinófilo****Mastócito****Neutrófilo****Natural Killer**



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 50: Desenho finalizado de todas as células-personagens



Fonte: Arquivo pessoal

Segue a análise do 1º trecho do relato da entrevista dos estudantes (aqui eles serão denominados por autores/criadores).

“A HQ começou com uma ideia simples e padronizada, durante as reuniões de criação, ocorreram uns “surtos” criativos, uma junção de lembranças de repertório com ideias atuais ali discutidas. A liberdade do processo de criação juntamente com o repertório do grupo resultou em ideias. Desta forma, conseguimos criar uma HQ com maior profundidade de detalhes e conteúdo, sem perder seu foco lúdico e seu público-alvo” (autores/criadores)

O trecho demonstra como o processo criativo foi iniciado, desenvolvido e finalizado. Os autores/criadores relatam que tudo começou a partir de uma ideia simples e que seguia um padrão indicando que havia uma noção inicial de como a criação seria desenvolvida.

Salles (1998) refere que todo processo de criação se inicia a partir de algo, sempre têm uma história subjacente, isto é, não é algo que brota do nada. Neste sentido, a autora infere que, o processo de criação, pode ser visto “como uma complexa rede de inferências, contrapõe-se à criação como uma inexplicável revelação sem história, ou seja, uma descoberta espontânea (como uma geração espontânea), sem passado e futuro” (Salles, 1998, p. 88).

Os autores/criadores referem que com as reuniões com outras pessoas percebiam que a criatividade aumentava. Esse aumento na criatividade derivava da combinação entre lembranças de repertório pré-existente e novas ideias trazidas por outros. Em conformidade, Salles (1998) define esse fenômeno como “processo coletivo” uma ocorrência que é permeada por processos aprofundados. Onde tudo que é pensado é colocado em diálogo e provoca interações complexas, resultando em partilhas sensíveis.

Quando o processo de criação é coletivo as possibilidades de ideias criativas são maiores, pois se alguém enfrenta um bloqueio criativo, os demais estarão manifestando a criatividade.

Quanto a liberdade do processo de criação, fica evidente que foi um processo direcionado, ou seja, balizado pelo público ao qual se deseja atingir. Neste caso, perde-se um pouco da liberdade, ademais que a demanda é atender a esse público. Salles (1998), explica que o autor/criador “não cumpre sozinho o ato da criação. O próprio processo carrega esse futuro diálogo” (Salles, 1998, p. 47) entre o autor/criador e o público.

Neste trecho, os autores/criadores dão pistas de como iniciaram o processo criativo e como ele foi uma atividade coparticipativa orientado pelo coletivo.

Segue a análise do segundo trecho do relato da entrevista:

“As personagens (**Fig.50**) desenvolvem a trama e dão vida às informações transmitidas. Um recurso que utilizamos na HQ são as explicações/descrições visuais que possibilitam distinguir as diferentes

personagens, suas ações específicas e os cenários onde se movem. Por exemplo, a opção por um “metrô aquático” ou o “toboágua” se deu em função do organismo humano ser principalmente composto de líquidos (75% de água), isto justifica a associação ao sistema de transporte (sistemas linfático e circulatório) e a utilização das metáforas metrô e toboágua, permitindo uma maior compreensão por parte do leitor” (autores/criadores)

Nota-se a presença de aspectos que Salles (1998) denomina como “recursos criativos”, a utilização de procedimentos que vão possibilitar a materialização da criação. Neste caso, os autores/criadores utilizaram recursos linguísticos e visuais que possibilitaram um melhor entendimento por parte do público-alvo. Para a autora, os aspectos relacionados à forma estão totalmente imbricados ao conteúdo e, neste sentido, é necessário estudar maneiras de como aplicar o conteúdo à forma. Aqui, em particular, os autores/criadores precisavam fazer adaptação do conteúdo (sistema imune) a forma (linguagem da HQ). Assim, tiveram de buscar maneiras que fossem viáveis para fazer essa transposição. De acordo com Salles (1998), os recursos são reguladores encarregados das transformações que alguns elementos recebem ao adentrar o processo de criação. A escolha por determinado tipo de recurso criativo se deve a outro aspecto, que Salles (1998) define como “processo de conhecimento”, o conhecimento orientando a prática, o movimento envolto em consideração e propósito com sentido. A autora considera que “o conhecimento da matéria, que envolve uma aprendizagem de suas leis” (Salles, 1998, p. 128), é que orienta a escolha do melhor recurso criativo. Em suma, percebe como o conhecimento do conteúdo pode auxiliar na escolha do recurso criativo que melhor viabilize o processo de criação.

Passo a análise do terceiro trecho do relato da entrevista a ser analisado:

“Os órgãos escolhidos para a ambientação estão ligados à imunologia. Os principais são baço, gânglios linfáticos, timo e medula óssea. Foram representados como uma pequena cidade em operação, com suas características. Para facilitar o entendimento, as células imunológicas são encontradas e apresentadas no linfonodo e alguns leucócitos, especialmente os do sistema imunológico adaptativo. Outros órgãos, como linfócitos T no timo e linfócitos B na medula óssea. As células retratadas foram dendríticas, linfócitos T (auxiliar e citotóxico), linfócitos B (inativados, plasmáticos e de memória), monócitos, macrófagos, neutrófilos, basófilos, mastócitos, eosinófilos e a natural killer (**Fig. 48 e Fig. 49**), as principais para o entendimento básico do sistema imunológico” (autores/criadores)

Neste trecho do relato, os autores/criadores descrevem como escolheram os órgãos e células para serem representados como personagens e cenário, isto é, a escolha obedecia ao critério de grau de importância no funcionamento do sistema de defesa.

O que fica evidente é o “processo de conhecimento”, isto é, para Salles (1998), o processo criativo possibilita ser olhado à sombra de uma visão compreensiva de um pensamento que surge. A obra é, à sombra dessa perspectiva, entendimento adquirido através do movimento.

Nos processos de conhecimento é necessário que se tenha “conhecimento da matéria”, que é o que os autores/criadores demonstram ter para elaborar as personagens e cenários.

O conhecimento da matéria dá subsídios para fazer a manipulação desta em favor da criação. A matéria, aqui pode-se entender como sendo a escrita e a imagem, então, os autores/criadores, cotejam de maneira apreensiva e particular com a escrita e imagem para adaptar o conteúdo (sistema imune, células e anticorpos).

Para a autora, a criação “desenvolve-se à medida que informações ganham organização, o que significa obtenção de conhecimento” (Salles, 1998, p. 130).

Para finalizar este trecho do relato percebe-se que os autores/criadores demonstraram possuir conhecimento sobre a matéria (escrita e imagem) para adaptar os conhecimentos que possuem sobre o conteúdo (sistema imune, células e anticorpos) para desenvolverem o processo de criação das personagens e cenários obedecendo ao grau de importância no sistema de defesa.

Segue o quarto trecho do relato da entrevista para a análise:

“A ideia era criar quadrinhos compreensíveis e cativantes, daí decidimos criar células com formas não humanas, mas não com suas formas reais (esféricas, ameboides), que dificultariam o seu entendimento. A solução artística encontrada foi caracterizar as personagens (**Figs. 46 e 47**) a partir das formas geométricas quadrado, triângulo, hexágono, círculo etc. que foge da realidade, no entanto permite a identificação. Também utilizamos cores diferentes para cada um dos leucócitos, para reforçar suas características, diferenciando-os das diversas células de defesa” (autores/criadores)

Neste trecho do relato, os autores/criadores, explicam como foi o processo de caracterização das personagens (**Figs. 46 e 47**).

Salles (1998), esclarece que, a utilização de alguns “recursos criativos” possibilita a concretização do projeto de criação. A autora acrescenta que os recursos criativos funcionam como uma forma de exteriorização ou modos de dar movimento que incorpore o manuseio e, resulte na modificação do material.

Além de se perceber um nítido “processo de conhecimento” por parte dos autores/criadores, “conhecimento da matéria” a ser trabalhada, isto fica evidente no relato ao fazer referência ao conhecimento sobre as células que pretendiam caracterizar em personagens.

Segundo Salles (1998), somente através de uma “percepção artística” é que se pode metamorfosear e, os recursos criativos são operadores da transformação ou da produção criativa. Para realizar a transformação da matéria - a linguagem da HQ - de maneira que possibilitasse transpor as informações sobre o sistema imunológico, células e anticorpos, foi necessário buscar recursos criativos que pudessem fazer essa modificação, de algo complexo, para algo compreensivo e cativante.

O processo de caracterização das personagens-células exigiu uma percepção artística com conhecimento da matéria e a utilização de recursos criativos para transformar células do sistema imune em personagens cativantes e de fácil compreensão.

Segue a análise do quinto trecho do relato da entrevista:

“Criamos iconografias para as células e desenhos para complementar suas funções, como os componentes humorais que interagem com outras células. Essas moléculas são brevemente explicadas como ferramentas. No caso dos linfócitos B, achamos melhor demonstrar uma variedade deles, foi utilizado uma única cor para dizer que possuem origem comum, são todas células B, porém sua ativação é diferente; os anticorpos são caracterizados como pequenos robôs com formato parecido da imunoglobulina M” (autores/criadores)

Neste ponto, novamente, os autores/criadores explicam como ocorreu o processo de caracterização das personagens.

A partir da utilização de “recursos criativos”, conseguem solucionar algumas dificuldades, principalmente, em relação a expressar particularidades de uma função que as células exercem no organismo. O que se pode desprender

sobre determinados procedimentos, é que a necessidade de abordar algo específico em relação às células, só foi possível devido aos “processos de conhecimento”. Além disso, os “recursos criativos” permitiram manipular a matéria e o acréscimo de uma “percepção artística” que possibilitou suplantar os desafios da adaptação de um conteúdo complexo e extenso para a linguagem artística.

Salles (1998), considera que, todo esse desenvolvimento em favor da criação, é como se uma determinada organização ou parte dessa organização, com suas normas e práticas, começa a englobar uma nova organização em criação e, assim constrói novas normas para existir.

Este é um aspecto, que Salles (1998) denomina de “leis e possibilidades”, ou seja, o conhecimento sobre as leis que regem a matéria na qual se pretende construir a obra é fundamental.

Entende-se que para os autores/criadores construírem sua criação, foi necessário ter o conhecimento sobre “os recursos criativos” que pretendiam utilizar, “conhecimento sobre as leis” que regiam a sua disciplina, seja ela qual for – neste caso Ciências Biológicas – e terem o conhecimento das leis sobre a matéria na qual pretendiam executar a criação, mesmo que depois novas leis passassem a serem criadas.

Denota-se que o processo de criação das células-personagens buscou englobar uma nova forma de organização a partir da criação de novas leis para existir.

Segue o sexto trecho do relato da entrevista a ser analisado:

“Cada célula tem uma personalidade diferente (**Figs. 46 e 47**), ligada à sua função. As células maiores receberam personalidades expansivas e as menores personalidades tímidas, também, aquelas que interagem mais com outras seriam mais extrovertidas” (autores/criadores)

No referido trecho, percebe-se que o processo de caracterização das personagens se estendeu à caracterização psicológica das personagens.

Borges (1984), citado por Salles (1998), afirma “que todos os fatos que são oferecidos pela vida do artista têm um sentido: tudo funciona como argila, material que deve ser aproveitado em sua criação” (Borges, 1984 apud Salles, 1998, p. 98).

Segundo a autora, todos os elementos utilizados na criação partem de um “aproveitamento da realidade”, todas as coisas são passíveis de serem transformadas em favor da criação.

O que se percebe é que os autores/criadores caracterizaram as personagens a partir de uma observação da realidade, de comportamentos psicológicos do ser humano que são transformados em ficção. Configurando em uma “ficção carregada de realidade”, ou seria o contrário para os autores/criadores, ademais que, de acordo com Salles (1998), o escritor Borges preferia escrever sua biografia, porque ele gostava de rearrumar o seu passado para que tivesse uma aparência melhor, era como se preferisse a ficção à realidade.

Os autores/criadores criaram suas personagens brincando com a realidade, ao dar características humanas a seres unicelulares, criaram “jogos com a realidade” (Salles,1998). A autora coloca que, o autor/criador tem uma predisposição em querer tornar fantasia em realidade, é como se manipulasse os seus devaneios para o real.

Aqui fica evidente que o processo criativo de caracterização das células-personagens se estendeu a caracterização psicológica transformando aspectos psicológicos humanos em ficção.

Passo a análise do sétimo trecho do relato da entrevista:

“O processo criativo envolveu desenhar, lineart, digitalizar, colorir, redigir os diálogos e adequar as expressões das células transmitindo melhor suas personalidades que são espelho das suas funções (**Fig.46**). A vestimenta das células foi inspirada nos uniformes militares, jalecos, roupas de escoteiros, de mecânicos, bibliotecários etc. O objetivo era reconhecer a função de cada uma por meio da vestimenta. Através do seu conceito e das cores (**Fig. 47**) escolhidas, primeiro foi feito um desenho a lápis e caneta da personagem. Por exemplo, a célula Dendrítica, olhos grandes, sorriso e trancinhas são características da personagem. Ela possui uma mochila onde carrega suas ferramentas (moléculas químicas). Após este desenho inicial foram feitos outros rascunhos por outra pessoa do grupo e, ela foi novamente desenhada à caneta preta e escaneada para que fosse colorida digitalmente” (autores/criadores)

Neste trecho, é demonstrado quais foram as ações realizadas no desenvolvimento do processo de criação das personagens na HQ (**Fig.47**).

As ações no processo de criação, segundo Salles (1998), são determinadas a partir da escolha de “recursos criativos” que vão possibilitar a criação. Os recursos criativos são escolhidos levando em conta o conhecimento sobre a disciplina e o conhecimento sobre a matéria a que se pretende manipular.

Conforme a autora, “Há uma ligação entre a escolha desses recursos, a matéria selecionada e, naturalmente, a tendência do processo” (Salles, 1998, p. 105).

Salles (1998), aponta que, a criação se dá a partir da escolha de elos específicos que serão reajustados, comparados, conectados e, portanto, modificados de uma forma distinta.

A autora explica que o autor/criador se apodera do mundo externo e, em movimentos modificadores, cria novas configurações e, para que isto ocorra, necessita de um “olhar transformador”.

De acordo com Salles (1998), o “olhar transformador”, isto é, a percepção é que desenvolve a função de modificar através de uma maneira de enxergar o mundo externo a criação.

O processo de desenhar a célula Dendrítica se iniciou por um dos autores/criadores que fez um desenho a lápis e, posteriormente, o outro fez novo esboço dela a caneta para poder chegar ao desenho final, que foi colorido primeiro à lápis (**Fig. 49**), para depois colorir digitalmente, portanto, foi uma criação que se deu em conjunto.

O que fica evidente neste ponto do relato, é de que por meio dos “recursos criativos” se chega aos procedimentos técnicos, a escolha de determinado procedimento é orientada pela intenção e prioridade do autor /criador.

E, os “recursos criativos” estão, intimamente, ligados à essência da matéria a qual está se utilizando, além de que toda matéria possui suas leis, assim, a escolha de determinado procedimento pressupõe o conhecimento dessas leis, isso é básico, de acordo com Salles (1998).

Dessa forma, tem-se pistas de como o processo criativo de representação das células-personagens se desenvolveu desde o estudo das suas

características físicas, psicológicas, sua indumentária para depois ser criada em uma atividade colaborativa. Assim, denota um olhar transformador para fazer a escolha de recursos criativos que melhor ajustassem os procedimentos técnicos e o conhecimento sobre as leis que regem determinada matéria para viabilizar o processo de criação.

Segue o nono trecho do relato da entrevista a ser analisado:

“Pesquisamos sobre células e sistema imunológico em artigos da área. E buscamos inspiração na obra *Cells at Work* e no Guia *Mangá Biologia Molecular*, com estas influências a HQ foi concebida com a ideia de transformar as células em personagens. Buscamos referências para as cidades que fossem orgânicas e aquáticas, pensando no organismo. A fonte de inspiração para as cidades foi o desenho animado *Bob Esponja Calça Quadrada*, que se passa em uma cidade subaquática, o filme *Barbie em Vida de Sereia* grande parte de suas cenas mostram construções orgânicas e subaquáticas, e as animações japonesas *One Piece* e *Cells at Work*, que retratam cidades dentro d’água e, no caso dessa última animação, dentro do corpo humano” (autores/criadores)

Os autores/criadores demonstram ter buscado referências que pudessem auxiliar na construção da criação.

Nesse aspecto, Salles (1998), salienta que todo processo de criação é uma “grande busca”: buscar por uma inspiração, um recurso criativo, adequações, ou seja, a busca pela melhor maneira de expressar a criação.

A busca por referências pode funcionar como uma chave para abrir espaços de construção que sozinho, sem o vislumbre de outras criações, não se pode chegar. Ademais, é sabido que o cérebro pode estabelecer conexões profundas a partir de estímulos, sejam, sensoriais ou extrassensoriais.

A autora refere que o “trabalho de edição”, pode ser entendido como um método que envolve a separação e o apropriação de uma série de informações, por exemplo, investigações, materiais, excertos e anotações de ideias.

Essas informações podem sofrer uma grande modificação em favor da criação, essa modificação é compreendida como trabalho de edição que passam por processos como colagens, justaposições, superposições e fusões.

Os autores/criadores, explicam que pesquisaram por referências para subsidiar o processo de criação. O ato de pesquisar dentro de um processo de

criação, faz parte dos “processos de conhecimento” estabelecido por Salles (1998).

A autora cita o escritor Vargas Llosa como referência para falar do ato de pesquisar dentro do processo criativo.

Segundo a autora, o escritor dizia que suas criações imaginárias sempre se iniciavam de uma visão real do mundo. Para isso, ele sempre criava registros, conhecia o lugares que utiliza como cenário dos seus livros, porém nunca com a intenção de reprodução do real, mas como fonte de “ponta pé” inicial para a história.

A busca por conhecimento proporciona a construção da criação. Os autores/criadores, movimentam-se para adquirir dados e a organizar a informação coletada.

A autora afirma que a construção da obra se sustenta por meio do conhecimento e da prática.

Nesse mesmo direcionamento os autores/criadores, buscaram apreender o conhecimento por meio da pesquisa, tanto de referências em artigos científicos, quanto em obras cinematográficas, tudo no sentido de apoiar o processo de criação da HQ.

De acordo com Salles (1998), essas referências funcionam como imagens geradoras, que ao longo do percurso vão possibilitar nutrir o processo de criação, proporcionando o progresso da obra.

Portanto o que se evidencia é que o processo criativo foi apoiado pelas referências pesquisadas, que a posteriori serviu de inspiração, e passando por um trabalho de edição para se encaixar dentro do projeto artístico da HQ.

Segue o décimo trecho do relato da entrevista a ser analisado:

“Para a colorização digital (**Fig.49**) dos desenhos buscamos a ajuda de tutoriais no YouTube e no software do Krita. A célula Dendrítica foi pintada e depois foi adicionado efeitos de luz e sombra para dimensionar melhor o desenho, o mesmo processo foi desenvolvido em todas as células-personagem da HQ (**Fig. 50**)” (autores/criadores)

O trecho do relato acima, indica que os autores/criadores, buscaram aprendizado destacando a presença do “processo de conhecimento” - conhecer para executar.

Salles (1998) afirma que, “O percurso criador deixa transparecer o conhecimento guiando o fazer, ações impregnadas de reflexões e de intenções de significado” (Salles, 1998, p.122).

Quando os autores/criadores referem que, para fazer a colorização digital dos desenhos (**Fig. 49**) tiveram de assistir a tutoriais no YouTube, demonstra claramente, que pautaram o fazer através do conhecimento.

Primeiro se instruíram de como manejar as ferramentas digitais, para daí começarem a aplicar o conhecimento na construção da HQ.

Entretanto, antes de alcançarem esse conhecimento houve a necessidade da “pesquisa”, que é um fator importante nos processos de criação.

Os autores/criadores dessa HQ, realizaram pesquisas relativas a técnicas, o que também caracteriza um “processo de experimentação”.

Os processos de experimentação, podem ser entendidos como o momento nos quais o autor/criador testa “recursos criativos” pesquisados em sua criação.

Conclui-se que o processo criativo exigiu o domínio de algumas tecnologias digitais e para isto pesquisou o conhecimento de como experimentar essas tecnologias.

Segue a análise do décimo-primeiro trecho do relato da entrevista:

“O desafio foi por se tratar de representações fiéis do corpo humano, células e funções, resolvemos representar as células epiteliais, que revestem vasos, órgãos e outros espaços internos e externos do corpo. De modo, que a poluição visual seria um problema, então, as células só aparecem em detalhe nos quadrinhos quando é relevante para a temática abordada. Outra coisa que acontece é que ao simplificar um conteúdo extenso e complexo, acaba delimitando e perdendo uma parte” (autores/criadores)

Os autores/criadores, explicam que algumas ações desenvolvidas foram desafiadoras no processo de criação da HQ.

Entre essas ações, destaca-se o que Salles (1998) denomina como o “movimento tradutório”, que refere ao deslocamento de transposição da linguagem. Trata-se, durante o processo criativo de uma adaptação, uma transformação de um tipo de semiose em outra. Neste caso, a escrita se transfigura em imagem. Este tipo de deslocamento caracteriza-se como um processo de singularidade que devido à sua complexidade resulta em algo único. Além disso o autor/criador apodera-se do mundo exterior e por meio de movimentos modificadores, novos elementos são criados.

Outro fator que pode dificultar o processo de criação se circunscreve às “leis e possibilidade”, que significa que, a criação se manifesta na rigidez entre limite e liberdade: liberdade pode ser definida como uma capacidade ilimitada para fazer algo e, limite significa que existe uma linha que determina um espaço ou um tempo.

Neste caso específico, os autores/criadores, referiram enfrentar dificuldade em relação aos limites impostos pela criação, principalmente, no que tange a complexidade do conteúdo.

A solução, segundo a autora, está no conhecimento em relação às leis que regem a criação, neste caso, conhecer as leis que sustentam a matéria (escrita e imagem) e a disciplina (conteúdo de Ciência Biológicas), é que vai determinar a liberdade da criação.

Pode-se interpretar que o processo criativo nem sempre flui de maneira fácil, mas possui desafios que por sua complexidade configura em um processo criativo com uma expressiva singularidade e rigidez.

### **3.2.3 Análise do processo de criação da célula Dendrítica**

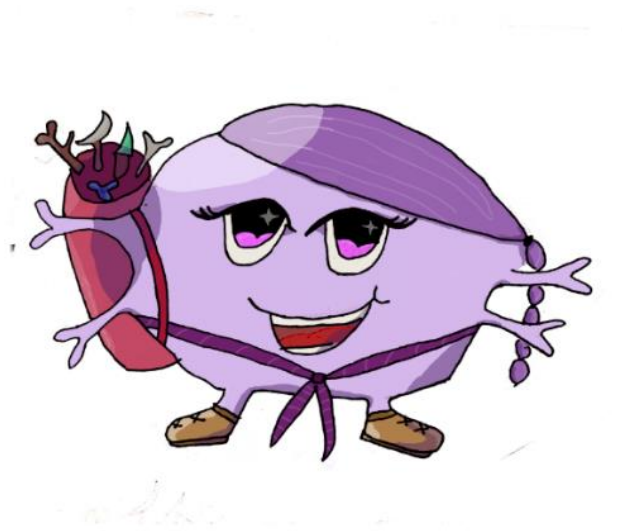
A célula Dendrítica é a célula que mais aparece nos quadrinhos, pois ela é a guia da excursão. Portanto, no trecho seguinte analiso o seu processo de criação:

Figura 51: Testagem da Colorização da Célula Dendrítica



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 52: Célula Dendrítica finalizada



Fonte: Arquivo pessoal

“Escolhemos a célula Dendrítica (**Fig. 51 e 52**) para ser a guia do tour por ser a célula que faz a comunicação entre os sistemas imune inato e adaptativo. Foi criada a partir de uma imagem de referência. A sua vestimenta foi inspirada no uniforme dos escoteiros, por ela ser um tipo de célula que migra muito. A cor chamativa - roxo e lilás – era para ela se destacar no plano de fundo e das outras células. A personalidade dela foi desenvolvida a partir de suas funções principais, o fato dela ser comunicativa, alegre, esfuziante, divertida, amável e muito amiga de todas as células. É que ela poderia se conectar facilmente com o leitor e ser amada” (autores/criadores)

Os autores/criadores, relatam que o processo criativo da personagem foi pensado a partir das suas características psicológicas.

Salles (1998) define os processos de criação como um “percurso de experimentação”, que se inicia a partir de hipóteses que vão sendo testadas. Nesse percurso são priorizados determinados procedimentos e escolhas que desencadeiam em mudanças, as quais se materializam em novos aspectos. É nessa fase de experimentação que novas construções são formadas, enquanto outras são eliminadas.

Para a criação da personagem, os autores/criadores buscaram referências, ou seja, uma imagem que servisse de modelo.

De acordo com Salles (1998), a necessidade da “pesquisa” é uma constante nos processos de criação. E esses tipos de pesquisa, geralmente, tendem para uma experimentação.

Outro ponto que a autora chama a atenção é para a necessidade de conhecer diferentes possibilidades de manifestação, é fundamental para a criação ou até mesmo pelo fato de não estar conseguindo se expressar.

A personagem foi elaborada com qualidades de expressão exteriorizadas, como ser expansiva e transbordar simpatia, características pensadas para que o leitor se tornasse mais receptível a ela.

Esse aspecto é significativo e, segundo Salles (1998) faz parte dos processos de “comunicação” que envolve o percurso criativo. Esse aspecto se chama “receptor”.

Para a autora, quando se advoga um processo criativo como um processo de comunicação, o autor/criador não faz sozinho sua criação, ele cria pensando em quem vai ser o público receptor da sua criação.

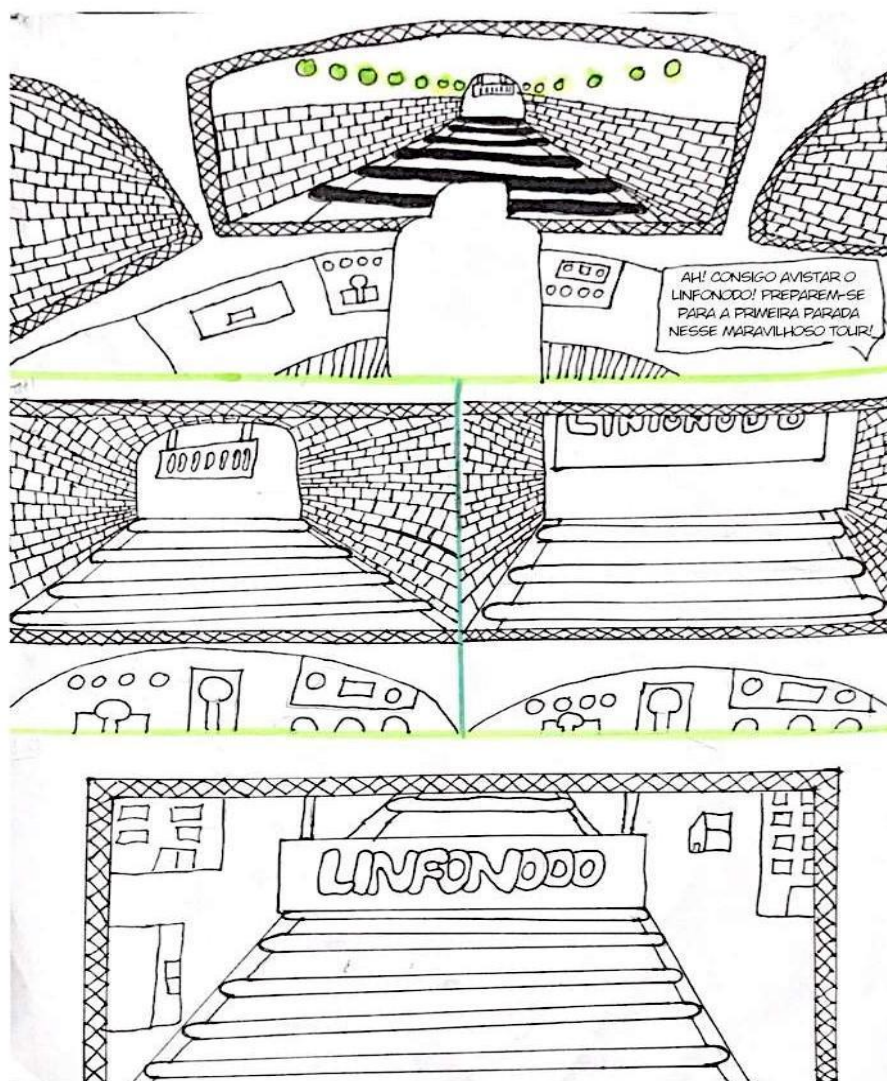
Assim, a criação recebe adaptações determinadas para atingir esse público receptor.

No processo criativo da personagem Dendrítica fica evidente que foi estabelecido qual seria o público receptor, dessa forma buscou-se criar uma personagem que possuísse características comunicativas.

### 3.2.4 Análise do processo de criação dos cenários

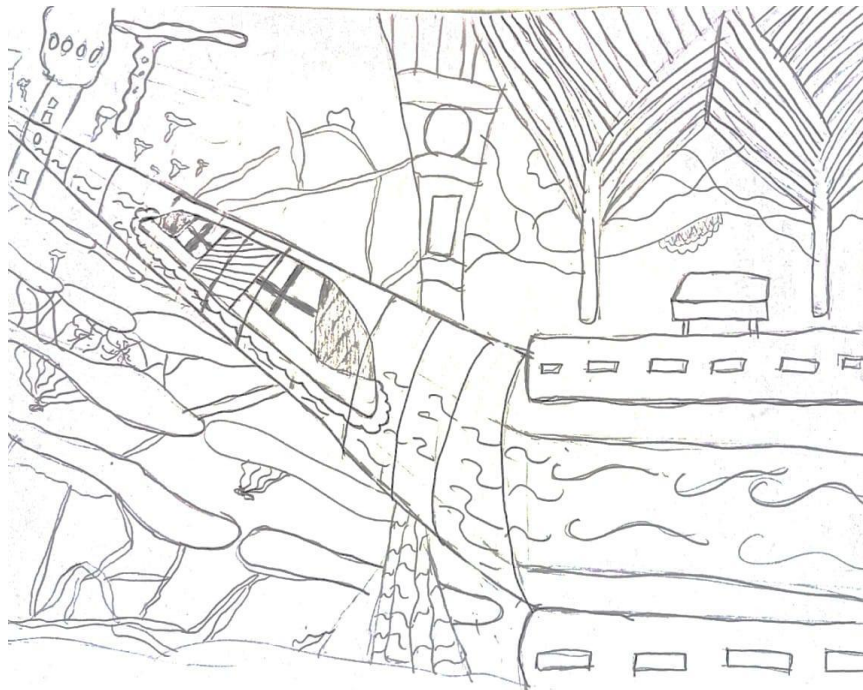
Em relação aos órgãos escolhidos para os cenários, foi levado em consideração os órgãos ligados à imunologia, principalmente aqueles que influíram diretamente no processo de defesa. Os órgãos representados como cenários são, linfonodo, vasos linfáticos, vasos sanguíneos, coração, baço, medula óssea e timo. No próximo trecho segue a análise do processo de criação destes cenários:

Figura 53: Estação de “Metrô” Linfonodo (versão 1)



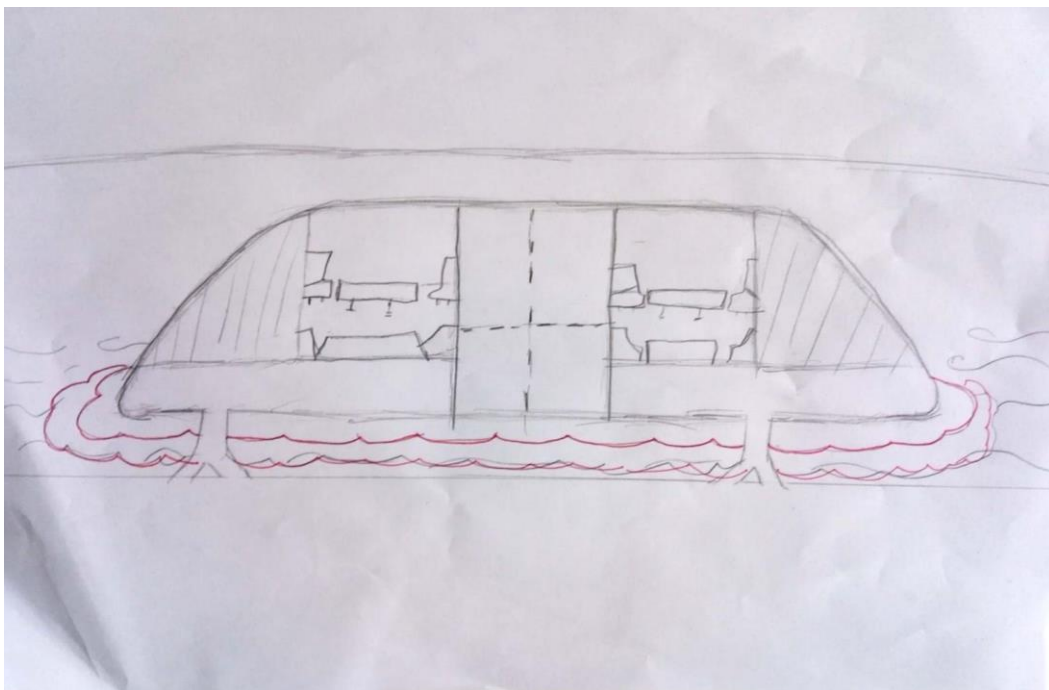
Fonte: arquivo pessoal

Figura 54: Esboço à lápis da Estação de Metrô aquático Linfonodo (versão 2)



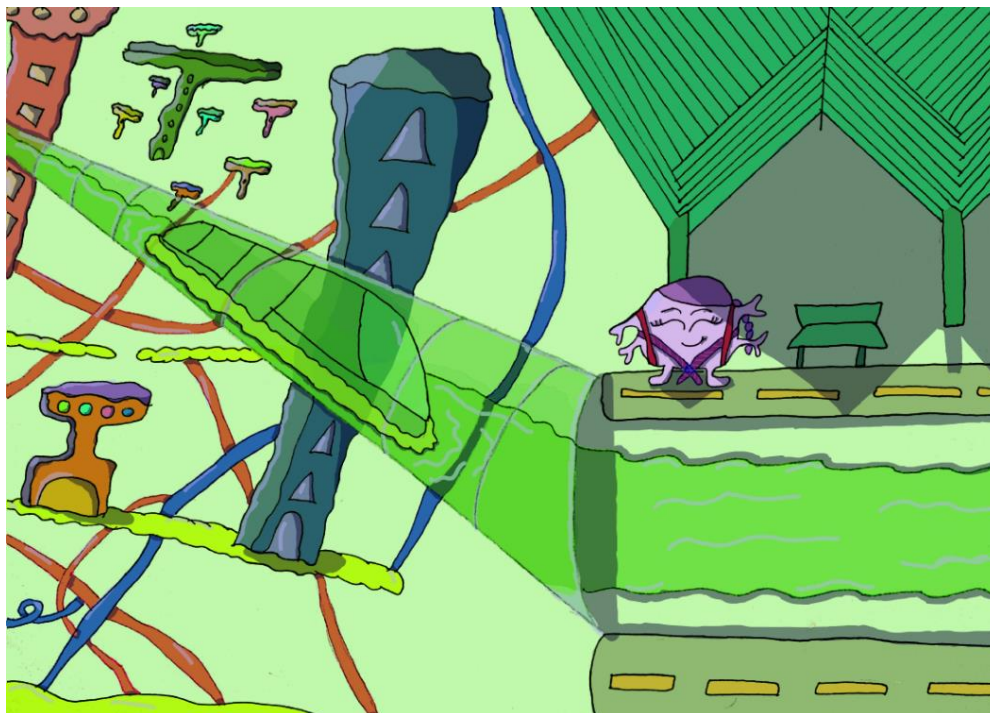
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 55: Esboço à lápis do Trem “boia”



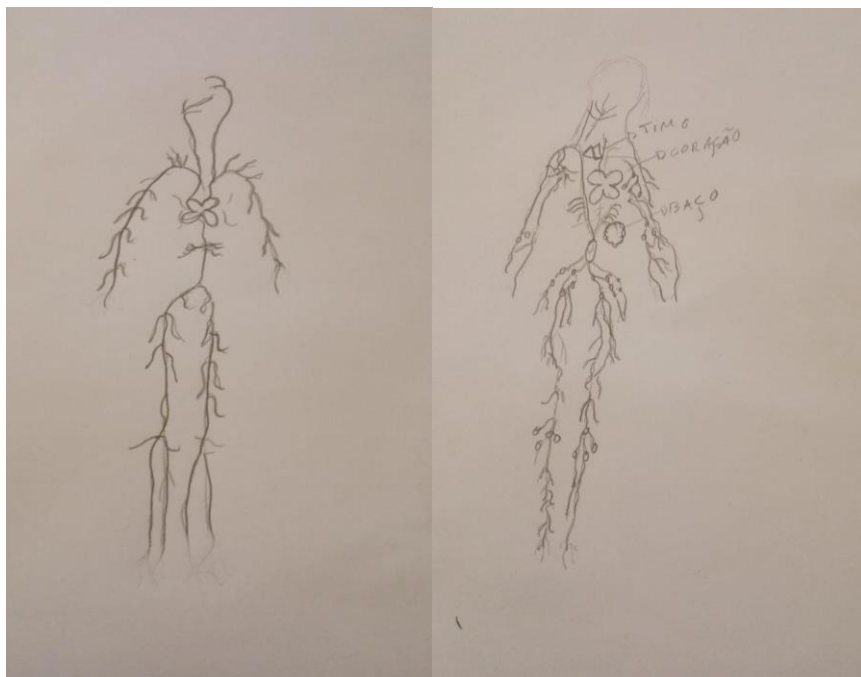
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 56: Estação de Metrô aquático Linfonodo (versão 2)



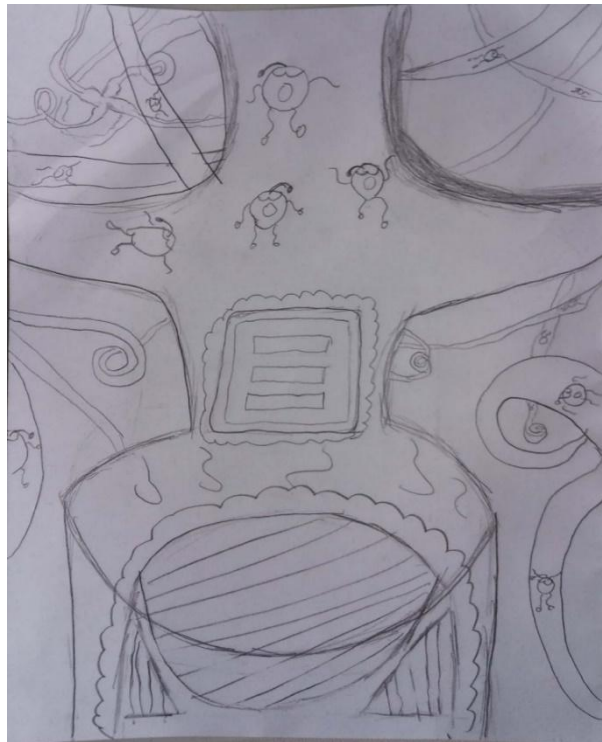
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 57: Rascunho do mapa do metrô aquático pelos linfonodos (versão 1 e 2)



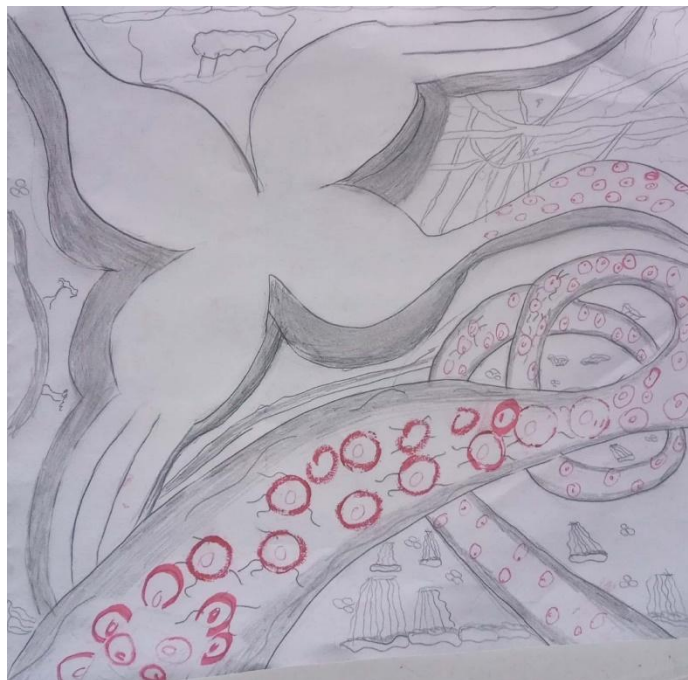
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 58: Rascunho do toboágua e do tubo do vaso linfático.



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 59: Rascunho do percurso do metrô aquático (visão das veias, com as células hemácias, o trevo é a representação do coração)



Fonte: Arquivo pessoal

No próximo trecho segue a análise do processo de criação destes cenários:

“O principal cenário é uma estação futurística de metrô aquático (**Figs. 53 e 54**), que representa um linfonodo, e o trem segue pelo sistema linfático a caminho de um linfonodo principal. O desenho do trem se posiciona de uma forma que os leitores se vêem como passageiros, tendo como guia deste tour anatômico uma célula dendrítica e uma célula B; também existe um narrador externo” (autores/criadores)

Os autores/criadores relatam a construção a partir de uma perspectiva que normalmente não é comum. A construção metafórica de um transporte para células (**Figs. 53 e 54**) e o mundo real é visto e manuseado em favor de criar um mundo imaginário.

Salles (1998), descreve uma “realidade carregada de ficção”, o que pode ser percebida na HQ. As células fazem parte da realidade, seus nomes são verdadeiros e suas funções foram mantidas como no mundo real.

O que é criação ficcional são suas aparências e cenários, o restante faz parte da realidade.

De acordo com a autora, o autor/criador, na maioria das vezes se expressa através do imaginário, faz parte do seu ofício criar mundos fictícios carregados de realidade, pois sempre há uma porção de realidade nelas.

A criação do trem foi pensada de forma que o leitor se sentisse inserido na história, pois quem embarca no trem é o leitor que faz o papel do visitante. Não há um personagem criado para ser o visitante. A personagem Dendrítica faz o papel de cicerone para o leitor. O leitor é o “receptor” da HQ, aspecto que faz parte dos “processos de comunicação”.

Salles (1998), explica que, “O processo de criação mostra-se, também, como uma tendência para o outro” (Salles, 1998, p. 41). Isto é, o leitor é levado em conta ao longo de todo o processo, desde o projeto inicial até o seu término, pois toda criação é feita com a intenção de ser compartilhada com o outro. O outro ocupa um papel de destaque no processo de criação até a materialização da obra.

Neste trecho o processo de criação demonstra uma perspectiva imaginária a partir da realidade, coloca o leitor no papel de personagem (visitante) da história.

Segue o próximo trecho a ser analisado:

“Os planos de sequência na HQ passam pelo vaso linfático (um tubo grande e cheio de linfa). A caracterização dos vasos linfáticos foi elaborada através de uma metáfora entre metrôs e brinquedos aquáticos com boias (**Figs. 54, 55 e 56**). Eles são retratados por um metrô moderno, pequeno, envolto por uma grande boia flutuando por um líquido - a linfa - circulando por suas principais estações, os linfonodos (**Fig. 56**), que estão espalhados por todo o corpo e, nesse caminho, explica-se sobre subdivisões do sistema imunológico. Logo depois, descem na “estação linfonodo”, onde conhecem as principais células do sistema imune” (autores/criadores)

Aqui nesse trecho, subentende-se que o processo de criação se apropria de uma realidade e a transforma em mundos ficcionais por meio de um “olhar transformador”. Peirce (1992), citado por Salles (1998), diferencia o real de fictício, “Real é aquilo que tem as características que tem, independentemente do fato de um dado número de indivíduos pensar que essas características existam ou não. Já o fictício é aquilo cujas características dependem daquelas que alguém lhe atribuiu” (Peirce, 1992 apud Salles, 1998, p. 134).

Neste caso, a criação da HQ como material de divulgação científica está carregada de verdades que se transformam em ficção, porém a utilização de construções metafóricas com o objetivo de atingir um determinado público se transforma em realidade para esse público.

Pode-se perceber o que Salles (1998) denominou como “construção de verdades artísticas”, quando o processo de criação possibilita por meio do ficcional dissolver a noção de tempo e espaço e cria a partir da realidade novas possibilidades imaginárias.

A transformação acontece com a utilização de “recursos criativos”, entre eles, a metáfora que transforma a corrente sanguínea (vasos linfáticos) em um rio de corredeira (**Figs. 54 e 56**), por onde o metrô com a boia acoplada na sua base (**Fig. 55**), vai deslizar em direção aos linfonodos. O percurso do metrô aquático segue o caminho que a linfa (**Fig. 57**) faz pelo corpo distribuindo o seu líquido contendo diversas substâncias. Neste trecho do relato o processo de criação dá pistas de como foi desenvolvido a sequência narrativa e gráfica visual dos quadrinhos, carregada de realidade ficcional captada por um olhar transformador.

Seguinte trecho analisado:

“Os vasos sanguíneos têm um fluxo maior, foram retratados como toboáguas (**Fig. 58**) de alta velocidade de diferentes calibres, devido as artérias, veias e capilares. Os capilares são mais estreitos e o fluxo é menor, por isso são toboáguas menores de baixa velocidade. Para que houvesse diferenciação entre eles, foram representados de diferentes cores, calibre e tamanho para simbolizá-los. Quando os visitantes saem do linfonodo, vão para um toboágua altamente pressurizado (vasos sanguíneos) e passam pelo coração (**Fig. 59**), caminho obrigatório para se chegar a outros órgãos do sistema imunológico. A excursão finaliza no baço, zona laboratorial e é permitido observar os anticorpos trabalhando. Nas estações foram desenhados mapas (formato de corpo humano) que aludem aos mapas metroviários (**Fig. 57**), porém mostrando os pontos de parada nos órgãos e linfonodos” (autores/criadores)

O trecho do relato indica como ocorreu o processo criativo de partes do cenário. Novamente, pode-se perceber o “olhar transformador” dos autores/criadores, que criam a partir da realidade um mundo ficcional, criações imaginárias, fazendo surgir uma “realidade carregada de ficção”.

Segundo Salles (1998), o “olhar transformador” destaca a função modificadora exercida pela percepção, no movimento de enxergar o mundo real exterior à criação.

A percepção vai transformando através do olhar e os elementos da realidade - o organismo humano - em construções imaginárias, um parque aquático. Um universo fictício e lúdico vai sendo criado a partir de um conhecimento.

A autora destaca que se trata de um percurso impregnado de conhecimento, que o autor/criador apenas transforma e executa.

Nesse sentido, Salles (1998) aponta que o autor/criador se apodera de uma verdade exterior e, em movimentos transfigurados, desenvolve novas aparências.

Salles (1998) afirma que a tarefa da imaginação não está limitada à combinação da percepção com a memória, mas atravessa todo o processo de criação. Também está presente nas criações que não foram registradas, mas somente imaginadas. As criações imaginárias se alimentam da realidade, da memória e partem em busca de inovação ou do ignorado.

Nesse trecho do relato, evidencia-se como foi o processo de criação de partes do cenário por meio de um olhar transformador, que modifica a realidade em ficção, ou seja, transforma o sistema imunológico em um parque aquático.

*É minha lei, é minha questão  
Virar esse mundo, cravar esse chão  
Não me importa saber se é terrível demais  
Quantas guerras terei que vencer por um pouco de paz<sup>7</sup>*

## CAPÍTULO 4

### DESDOBRAMENTOS DO CONHECIMENTO EM SABERES NECESSÁRIOS NA FORMAÇÃO DOCENTE

Neste capítulo, a ideia é desenvolver a discussão dos resultados obtidos na análise semiótica das HQ e na análise do processo criativo (entrevistas, documentos) compreendendo esses resultados como elementos que contribuem para a construção do conhecimento científico e para a formação docente. Para desenvolver essa interpretação é feito o cruzamento dos resultados obtidos na análise semiótica com o resultado obtido na análise do processo criativo se apoiando no texto *Os sete saberes necessários à Educação do Futuro*, de Edgar Morin (2004).

Morin (2004) concebe um direcionamento que pode ser seguido pela educação, levando em conta o contexto social e humano da atualidade, assentado em uma economia de mercado e no capitalismo global, que têm levado o meio ambiente à exaustão e evidenciado o individualismo do ser humano. A educação é a chave para que a transformação ocorra, mas é necessário que os futuros professores tenham uma formação docente não apenas conteudista, que evidencie o profissional, mas que priorize o humano,

---

<sup>7</sup> “Sonho impossível” canção de Maria Bethânia, composição de Francisco Buarque De Hollanda / Mitch Leigh / Joseph Darion / Rui Alexandre Guerra Coelho Pereira.

sua autonomia nos processos de aprendizagem e a construção de conhecimentos para sua própria formação.

*Os sete saberes necessários à educação do futuro* não estão direcionados a educação básica ou a educação universitária. Entretanto, apresentam um caminho possível a ser seguido por esses dois níveis de ensino, justamente por abordarem problemas específicos dessas áreas, que são ignorados nos programas de educação. Neste trabalho a ideia foi transportar esses saberes necessários para formação docente, ou seja, pensar a formação de professores a partir dos saberes necessários à educação do futuro, almejando desenvolver nos licenciandos em Ciências Biológicas uma visão humanística tanto para a sua prática docente quanto para os seus estudantes.

Levando-se em conta os documentos oficiais que norteiam o ensino superior, como os Projetos Políticos Pedagógicos e os Planos de Desenvolvimento Institucional, as instituições de educação devem ter como objetivo a formação de indivíduos que possam exercer a criticidade, autonomia e sejam participativos na sociedade, sendo assim, porque não pensar uma formação complexa e humana.

Dessa forma, após a apresentação das análises das HQ e as análises dos processos criativos dos autores/criadores (estudantes), cabe retomar o objetivo principal deste trabalho, com o propósito de produzir a interpretação dos resultados: **Investigar conhecimentos científicos e artísticos mobilizados no processo criativo de uma HQ voltada para a Divulgação Científica e que resulte em saberes necessários para a formação docente em Ciências Biológicas.**

É importante deixar claro que o processo criativo das HQ foi balizado pela temática da pandemia viral de COVID-19, constituindo, portanto, um processo criativo afunilado pelo contexto da vivência dos licenciandos durante esse período.

No que tange ao primeiro resultado que emergiu da HQ “Paralelos Pandêmicos”, após a análise semiótica destaca-se:

*a tensão causada pela primeira e pela segunda coluna, ou seja, atitudes adequadas no uso dos EPIs versus atitudes inadequadas em relação ao*

*descarte de resíduos infectantes, que geraram consequências desastrosas para o meio ambiente.*

Em relação à análise do processo criativo, demonstrou que:

*a tensão gerada a partir das informações recebidas pelo licenciando em seu percurso de criação foi o elemento desencadeador que conferiu sentido ao processo de criação.*

Isso, por si só, já fornece indicações importantes sobre quais saberes foram acionados na criação do material.

Esses resultados emergentes da criação da HQ estabelecem uma relação com o segundo *saber necessário* proposto por Morin, intitulado “*Os princípios do conhecimento pertinente*” que aponta para a necessidade de se apropriar de um “conhecimento dos problemas-chave, das informações-chave relativas ao mundo... situar tudo no contexto e no complexo planetário” (Morin, 2004, p. 35). Daí decorre um importante conhecimento que deve ser uma característica de todo futuro docente: a capacidade de organizar o conhecimento. Neste caso, os licenciandos, enquanto futuros docentes, apropriam-se dos problemas a partir das informações do mundo que lhes chegavam, conectando essa percepção com a atividade proposta pelo professor em sala de aula. Ou seja, partem de um contexto pessoal, a vivência da pandemia, para o contexto mundial como as informações que chegavam de todo o planeta via internet. Esse segundo saber necessário, portanto, “se refere à nossa aptidão para organizar o conhecimento” (Morin, 2004, p. 35).

Na análise semiótica, outros resultados foram evidenciados na HQ “Paralelos Pandêmicos” que tem o segundo *saber necessário* permeando suas construções:

*a tensão gerada por algo que está sendo utilizado para salvar vidas humanas, mas que, ao mesmo tempo está poluindo mares e rios devido ao seu descarte incorreto.*

Ou seja, como algo que é utilizado como material de proteção pode provocar consequências desastrosas para o meio ambiente? A percepção da realidade provocou nos licenciandos questionamentos. Houve a necessidade de abordar as percepções observadas na criação da HQ, conforme se pode constatar em:

*sua criação foi determinada pela forte influência da sociedade, desencadeando consequências no meio ambiente.*

Tais reflexões demonstram o quanto é necessário inculcar nos futuros professores um tipo de conhecimento capaz de prepará-los para desafios mundiais e essenciais, ao mesmo tempo que possibilite encaixar conhecimentos restritos e regionais. Como resultado dessa produção de conhecimento, verifica-se que na análise do processo criativo:

*o questionamento gerado pela tensão resultou no surgimento do tema a ser abordado na HQ e, portanto, no título da HQ.*

Outro resultado destacado foi:

*como se deu a confecção dos desenhos, sua organização na página, as limitações e certezas do autor/criador.*

Mais uma vez, os licenciandos demonstram capacidade de organizar o conhecimento. Quando o que ocorre mundialmente é percebido de maneira consciente, as condições do planeta, o que se passa em uma determinada localidade terá implicações globais, as ações do todo repercutem localmente, algo evidenciado na pandemia viral de Covid-19. Um acontecimento em uma determinada localidade alcança uma escala global e, como resposta, os olhares de todos se voltam para o problema em busca de soluções, pois uma parte está afetando o todo.

É necessário conhecer o mundo a partir das informações, mas as informações por si só não serão suficientes se forem trabalhadas de maneira desarticuladas de seu contexto. No processo criativo das HQ os licenciandos alinharam as informações sobre a pandemia viral com o contexto de estudantes de Ciências Biológicas e a necessidade de desenvolver um trabalho de divulgação científica que trouxesse informações sobre a pandemia viral de Covid-19, ou seja, partiram de um contexto micro para uma visão macro e, assim, construir um conhecimento que Morin (2004) chama de *saber necessário*.

*como se deu a confecção dos desenhos, sua organização na página, as limitações e certezas do autor/criador.*

O conhecimento pertinente, que é a aptidão para organizar o conhecimento e trazê-lo para o contexto ativa a “inteligência geral que opera e

organiza a mobilização dos conhecimentos de conjunto em cada caso particular” (Morin, 2004, p. 39).

Este segundo saber necessário também está em consonância com alguns dos resultados apresentados na análise semiótica da HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”, em que se verificou que os licenciandos:

*utilizaram construções metafóricas, códigos e símbolos da área de Biologia para trazer informações sobre o organismo humano, principalmente o sistema imunológico, e como este possui um microcosmo vivo.*

Isso também pode ser confirmado na análise do processo criativo, a qual demonstra que:

*o conhecimento da matéria pode auxiliar na adaptação do conteúdo (sistema imune, células e anticorpos) por meio do recurso criativo que melhor viabilizasse o processo de criação.*

Ou seja, o conhecimento da matéria, aqui entendido como disciplinar: Arte e Ciências Biológicas justifica o que se tem visto até aqui: o conhecimento precisa ser articulado e organizado para ser pertinente, ou seja deve-se colocar o conhecimento no contexto.

No primeiro saber necessário, “*As Cegueiras do Conhecimento: o erro e a ilusão*”, Morin (2004) reflete que “Todo conhecimento comporta o risco do erro e da ilusão” (Morin, 2004, p. 19). Ou seja, o conhecimento por meio da linguagem, do pensamento, de palavras, ideias, teorias, ou algo que resulta de uma tradução/reconstrução e implica em uma interpretação, pode induzir um erro subjetivo na mente do receptor, influenciando sua maneira de enxergar o mundo e suas bases de conhecimento. Morin (2004) refere que “O conhecimento não é um espelho das coisas ou do mundo externo... são traduções e reconstruções cerebrais com base em estímulos ou sinais captados e codificados pelos sentidos” (Morin, 2004, p.20), encontrando um elo na semiótica, cujo signo (representamen) não é algo concreto ou material, é tão somente algo que representa outra coisa. No momento em que se apresenta ao cérebro receptor, o signo passa a ser interpretante. O signo (representamen) é o que é acessível ao olhar, aos sentidos, e à imaginação; o objeto é aquilo que é representado pelo signo, mas permanece apartado, e o interpretante é o que se constrói na mente racional do intérprete, gerando um novo signo

continuamente. Durante muito tempo, acreditou-se ser possível eliminar o risco do erro ao suprimir as emoções, porém no mundo humano o desenvolvimento do conhecimento é atrelado às emoções: por exemplo, o que move a sede de conhecimento é a curiosidade, a paixão por determinado assunto; são sentimentos que impulsionam a pesquisa científica, a criação de algo (Morin, 2004). Assim, com a análise semiótica tem-se nos resultados da HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”:

*as representações das células com corpos humanos (antropomorfizadas) que, apesar de suas formas geométricas, são retratadas efetuando atividades humanas (guia turística, cientista etc.), autoexplicando seus conceitos científicos e suas principais funções dentro do sistema imunológico;*

Além do resultado que aponta:

*as representações do organismo humano como uma cidade aquática, em que órgãos são retratados como construções: tais como estações, laboratórios e prédios; os vasos linfáticos, sanguíneos e artérias são trilhos, túneis e tobogãs.*

Esses resultados revelados podem ser entendidos como uma tradução ou reconstrução de um conceito científico de biologia, contudo havendo o risco de que isso possa cair numa percepção ilusória da visão, que seria um risco de erro e ilusão do conhecimento. Se os estudantes tivessem permanecido na abstração do conceito, não colocassem a afetividade em ação, por exemplo, fizessem um desenho fiel da célula para representá-la de maneira didática, sem paixão. A paixão é pulsão e afeto, ou seja, é uma reação que é dependente de um estímulo externo, mas também reverbera internamente. Para Santos (2014) se pode dizer que a pulsão se apresenta tanto no psíquico quanto no corpo, mas não especificamente em um só. A pulsão é aquilo que do corpo afeta o psíquico exercendo pressão como uma força contínua. A partir de estímulos do corpo, de maneira intensa, impulsionando o psíquico, portanto, estímulos internos e deve-se entender que não são as pulsões exatamente que agem e sim suas representações sob a forma de afetos. A célula antropomorfizada, plena de paixão, mobiliza afetos e torna-se atrativa.

Os estudantes foram impulsionados pela paixão, atuando na primeiridade, o nível da qualidade, das sensações; ao criarem as células-personagens, o cuidado com que foram pensadas, adentrando o nível de secundidade na

maneira de caracterizar as personagens, no estudo da personalidade, na escolha de suas cores, tudo foi criado a partir das emoções e modelado no nível concreto. O que os estudantes apresentaram na HQ, movidos pela curiosidade de aprender para poder apresentar a informação de maneira correta, foi um material rico e aprofundado em conteúdo. Dessa forma, pode-se entender que o risco do erro aumenta quando se subestima a possibilidade de cometer erros; mas quando reconhece que está à mercê de erros “a capacidade de emoções é indispensável ao estabelecimento de comportamentos racionais” (Morin, 2004, p.21), portanto, a racionalidade.

Morin (2004) explica que a racionalidade é benéfica, pois ela dialoga de maneira aberta com a realidade, ela transita entre a razão e a percepção, é o resultado de uma articulação de ideias, e não a posse ordenada de ideias. Ao fazer uso da racionalidade de maneira aberta, os licenciandos transitaram pelos três níveis semióticos; no nível primeiro ou primeiridade, têm-se as emoções, quando o que vêm por meio dos sentidos nos afeta. No segundo nível, a secundidade, é quando se tem a percepção das coisas, o concreto. E o terceiro nível, a terceiridade, é a razão decifrando códigos, símbolos, leis, regras, palavras, é quando se dá nome as coisas.

Os licenciandos além de terem produzido o material que exigiu deles conhecimento científico pertinente da área de Biologia, mobilizaram e estruturaram, conhecimento sobre a linguagem das HQ, resultado de uma pesquisa aprofundada sobre o assunto. É preciso levar em consideração que eles não haviam sido expostos aos conteúdos de Biologia Molecular, pois ainda frequentavam o segundo semestre do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, e este é um conteúdo mais avançado da grade curricular, devendo, portanto, fazer pesquisa\busca em outras fontes. A paixão mobilizou à vontade por essas buscas, que, contudo, operaram no nível da razão, das informações científicas necessárias, que ganharam sua forma final nas representações, concretas e simbólicas, das células.

O que pode ser confirmado, na análise do processo criativo da HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”, com o resultado:

*o processo de caracterização das personagens-células exigiu uma percepção artística com conhecimento da matéria e a utilização de*

*recursos criativos para transformar células do sistema imune em personagens cativantes e de fácil compreensão.*

Para criar as células/personagens, os licenciandos acionaram conhecimentos sobre a matéria (conceitos das disciplinas de ciências biológicas e arte) e o que buscaram conhecer referente aos recursos criativos para produzir uma outra forma de representação, a HQ de divulgação científica. A racionalidade acolhe a porção de emoções, de afeto e de reconsideração, pois a verdadeira racionalidade sabe quais são as fronteiras da lógica, do determinismo e do mecanicismo, reconhece que a mente humana não sabe tudo, que o mundo contém segredos (Morin, 2004). Esse pensamento de Morin (2004) pode ser refletido no seguinte resultado:

*o processo de criação de partes do cenário, através de um olhar transformador, modifica a realidade em ficção, ou seja, transforma o sistema imunológico em um parque aquático.*

Dessa forma, os licenciandos a partir de suas criações fantásticas incorrem na racionalidade, ou seja, se apoiam na razão (conhecimentos de ciências biológicas) e na percepção (artística) para desenvolver as HQ.

O sexto *saber necessário*, Morin (2004) identificou como “Ensinar a compreensão”, segundo o autor nunca se fez tão necessário ensinar a compreensão nos dias atuais, pois se tornou um problema imperativo, portanto, deve ser um *saber necessário* aos futuros docentes. Ensinar a compreensão, não significa ensinar a compreensão sobre uma disciplina específica, ou um determinado conteúdo, mas antes de tudo, é ensinar a compreensão humana. É educar para a compreensão entre humanos como marca e comprovação do intercâmbio intelectual e moral humano. Morin (2004) argumenta que a compreensão é muito mais do que a explicação, ou seja, para se ter uma compreensão humana de algo não é necessário a explanação, a explicação é utilizada para que se compreenda intelectualmente ou de maneira objetiva algo.

Morin (2004, p. 95) esclarece que “Compreender inclui, necessariamente, um processo de empatia, de identificação e de projeção. Sempre intersubjetiva, a compreensão pede abertura, simpatia e generosidade”. A construção do conhecimento que os licenciandos protagonizaram durante o processo criativo das HQ, fez com que mobilizassem o *saber necessário* sobre aprender a ensinar

a compreensão do humano, considerando, por exemplo, a empatia pretendida na criação das células-personagens com características antropomórficas. As células-personagens foram pensadas de maneira que o público acolheria as informações a partir das características das personalidades, para isto, os licenciandos desenvolveram o estudo de caracterização das personagens, demonstrando a preocupação com a compreensão do público, não uma compreensão baseada somente no intelecto e na moral, mas em ensinar a compreensão porque determinadas células possuem tais características antropomórficas. Um resultado que explicita essa ideia é:

*o processo criativo da personagem Dendrítica, no qual fica evidente que foi estabelecido criar uma personagem que possuísse características comunicativas e empáticas.*

Nesse processo os licenciandos conseguem transitar o espaço do intelectual/objetivo e do que vai além, a compreensão humana intersubjetiva; para Morin (2004, p. 94) “Compreender significa intelectualmente apreender em conjunto, compreender, abraçar junto (o texto e seu contexto, as partes e o todo, o múltiplo e o uno)”. A compreensão humana na realidade abrange uma parte de empatia e identificação, por exemplo para ter a compreensão de um indivíduo que chora, essa compreensão não se formará analisando as lágrimas em um microscópio e medindo o grau de salinização e, sim, a compreensão virá por meio da identificação, quando identifico no outro algo já vivido, ou seja, em algum momento da vida passei por situação parecida, então, tem-se a compreensão do outro por meio da empatia. A personagem Dendrítica foi elaborada com qualidades de expressão exteriorizadas, como ser expansiva, transbordar simpatia, permitindo que o leitor se torne receptível, se identificando com ela, compreendendo que sua função principal é a de comunicar o organismo sobre possíveis invasões de patógenos. A célula Dendrítica, fisiologicamente falando, tem como uma de suas funções “na presença de sinais de “perigo”, provocar a indução de imunidade ou na ausência desses sinais, induzir a tolerância imunológica” (Antonialli, 2013, p.17) ou seja, quando o organismo está sob invasão, ela produz uma informação persuasiva, que comunica e auxilia a ativação do sistema de defesa e quando não há a presença de inimigos ela mantém uma resposta “compreensiva” do sistema de defesa. Pode-se perceber que os licenciandos, ao realizar o estudo das características das personagens,

foram minuciosos em detalhar essas características demonstrando uma compreensão para além do intelectual /objetivo. O que pode ser confirmado neste próximo resultado:

*o processo criativo de caracterização das células-personagens se estendeu a caracterização psicológica transformando aspectos psicológicos humanos em ficção.*

Ensinar a compreensão intelectual ou objetiva não é uma tarefa fácil, pois os obstáculos externos são muitos, entre eles compreender o sentido do que cada um dá as palavras, as ideias, a maneira como enxerga o mundo, o sentimento de sentir-se ameaçado pelos outros (Morin, 2004). Dessa maneira, pode-se perceber o quanto ensinar a compreensão se torna complicado, mesmo quando se trata da compreensão objetiva/intelectual de um determinado conhecimento. Morin (2004) explica que para que ocorra uma compreensão intelectual/objetiva, estamos à mercê de alguns obstáculos, por exemplo: a informação distorcida, mal formulada, provocando desinformação; a polissemia que pode ter significados diferentes dependendo do contexto; o desconhecimento de hábitos e estilos, principalmente, regras de educação; a ignorância das crenças incontestáveis difundidas na base de outras culturas; a ignorância dos ditames morais característicos de uma cultura; a inviabilidade, na base da visão de mundo, de compreender concepções ou pressupostos de outras realidades; a inviabilidade de compreensão de uma base mental em concordância a outra. O que se pode desprender deste *saber necessário* é que ensinar a compreensão a partir de um conhecimento para a formação docente baseado na realidade, que busque preparar os futuros professores para atuar nesta realidade educativa globalizada que se apresenta, exige ensinar a tolerância, isto não quer dizer que não vá ensinar os conhecimentos científicos necessários a profissão, e sim, alinhá-los com outras disciplinas e experiências vividas.

Desse modo, os licenciandos com o processo de criação das células-personagens demonstram a preocupação de realizar um trabalho capaz de expressar o momento atual em que vivenciavam de maneira ética, o que pode ser visto a partir do cuidado com as informações científicas, de como elas chegariam até os estudantes do ensino médio, lembrando que era um contexto de espraiamento de desinformações científicas. Eles buscaram transmitir

através das células-personagens o ensinar científico baseado na compreensão do humano, pensando em quem seria esse público receptor da HQ? Como seria compreendido esse conhecimento científico por esses estudantes do ensino médio? Esse público se identificaria com os personagens? Essa identificação possibilitaria uma abertura empática para as informações que eles se propunham a transmitir? Todos esses questionamentos podem ser indicativos de um processo criativo que possibilitou a construção de um conhecimento voltado para a compreensão humanística.

O quinto *saber necessário* proposto por Morin (2004), é sobre ensinar a enfrentar as incertezas, o autor afirma que ainda não amalgamamos a condição de estarmos preparados para o inesperado, devido ao fato de serem ensinadas as certezas, como as Leis de Newton, o eletromagnetismo. Em finais do século XX, foi quando se teve esse entendimento das obscuridades da história humana. Nos séculos precedentes a esperança era de um futuro contínuo e revolucionário. No entanto descobriu-se que não havia um futuro, isto é, somente sua casualidade. O autor reflete que toda essa tomada de consciência se resume ao simples fato de que a história da humanidade foi e será uma grande incógnita, e que seria um grande ganho de tempo se deixássemos de tentar prever o futuro da humanidade, apesar de haver variáveis factíveis de serem previstas, como a economia, a sociologia e outras, mas elas estão em situação de desequilíbrio e desreguladas com incidentes e eventualidades múltiplas, fazendo com que se divida ou ocorra uma inexatidão do percurso. Isto pode ser visto no resultado abaixo:

*as dificuldades que tiveram na busca por referências para subsidiar o processo criativo da HQ.*

O resultado dá a entender que as dificuldades encontradas para a realização da HQ não impediram a criação, pois as incertezas não são determinantes dos acontecimentos finais, mas sim, são determinantes de situações inexatas, inesperadas que vão pedir uma outra postura do docente (neste caso os licenciandos) para lidar com elas e assim, se chegar a uma solução.

De acordo com Morin (2004), o grande ganho de conhecimento da incerteza histórica se dá na atualidade com a eliminação da ilusão de evolução. A evolução é com certeza, viável, mas é incerta. Ainda, pode-se somar a tudo isso os

imprevistos decorrentes da celeridade e da rapidez dos movimentos complexos e arbitrários desse mundo globalizado, que nem o cérebro humano e muito menos um supercomputador poderiam abarcar.

Essa incerteza histórica nos faz questionar, quem poderia ter imaginado, que em março de 2020, surgiria um vírus que causaria a morte de mais de 7 milhões de pessoas em todo o mundo, segundo dados registrados até o final de 2023, porém há estimativas de até três vezes mais a nível global.

Segundo Morin (2004), existe duas formas de enfrentar a incerteza da ação, a primeira é estar atento ao risco de uma escolha, a segunda utiliza a estratégia. A estratégia como possibilidade de execução foi uma das formas utilizadas pelos licenciandos durante o processo de criação, apesar de ir sendo conhecidas durante o processo, como pode-se ver no resultado abaixo:

*as estratégias não são, anteriormente, pré-escolhidas e definidas pelo autor/criador, geralmente, são descobertas ao longo do processo de criação.*

Nos resultados do processo de criação das HQ, pode-se perceber que o processo passou por diferentes momentos, como de percepção artística, processos de conhecimento, experimentação, entre outros. Durante o processo de criação não há como antecipar etapas, o contrário pode dar-se se estivermos falando de uma criação já conhecida, mas não quando se propõe a fazer algo novo.

Morin (2004, p. 81) defende que, “O surgimento do novo não pode ser previsto, senão não seria novo. O surgimento de uma criação não pode ser conhecido por antecipação, senão não haveria criação”. Bem como, a necessidade de utilizar algumas tecnologias, ou seja, as estratégias que foram surgindo ao longo do processo, o que pode ser confirmado no resultado a seguir:

*o processo criativo exigiu o domínio de algumas tecnologias digitais e para isto pesquisou o conhecimento de como experimentar essas tecnologias.*

Nesse sentido, Morin (2004) argumenta que em alguns momentos, a sensação é de um movimento singelo, onde a possibilidade define, elege. Mas, o movimento é uma definição, uma eleição, é um arriscar-se. E na percepção de risco ocorre o entendimento da aposta e da incerteza. Dá-se o que Morin (2004) define como “ecologia da ação”, que é o processo empreendido pelos sujeitos

envolvidos no movimento, o que quer que seja, vai-se perdendo o controle inicial. O movimento entra em um espaço de comunicação, sendo apropriado pelo meio ambiente, o que pode caminhar em direção adversa ao esperado. Muitas vezes o movimento vai e volta, precisando ser revisto, ajustado. O que é confirmado no resultado abaixo:

*o processo criativo foi apoiado pelas referências pesquisadas, que a posteriori serviu de inspiração, e passando por um trabalho de edição para se encaixar dentro do projeto artístico da HQ.*

A partir destes resultados os licenciandos demonstram consonância com o saber necessário de enfrentar as incertezas, sejam elas, em relação as estratégias, as revisões, as edições, os ajustes, as experimentações, as pesquisas, a própria organização das tarefas a serem executadas pelo grupo, as buscas por aprendizagens do que quer que seja para inserir dentro do processo criativo da HQ, o que denota uma grande aquisição de conhecimentos que influenciaram o processo de formação docente dos mesmos.

Morin (2004) corrobora com a ideia acima ao defender que, “a ecologia da ação é, em suma, levar em consideração a complexidade que ela supõe, ou seja, o aleatório, acaso, iniciativa, decisão, inesperado, imprevisto, consciência de derivas e transformações” (Morin, 2004, p. 87). Esta citação do autor vai de encontro aos resultados obtidos no processo criativo da HQ e em sintonia com o processo de formação docente, principalmente, no momento em que vivemos, pois, o ambiente da sala de aula deixou de ser um espaço local e passou a ser um espaço global com a inserção das tecnologias. O professor lida com as incertezas, com o inesperado em relação aos seus estudantes e o que ocorre fora, no mundo, pois, não estamos mais apartados do global, é uma realidade simultânea: o local e o global.

O quarto *saber necessário* proposto por Morin (2004), ensinar a Identidade Terrena, ou seja, os docentes do futuro têm a responsabilidade de desenvolver um trabalho na era planetária, que priorize a identidade e a consciência terrena. É necessário ensinar aos estudantes deste momento planetário a refletirem sobre seus desafios e os desafios deste milênio, entender a “condição humana” no planeta como a “condição do mundo humano” que, ao largo da narrativa moderna, transformou-se em “condição da era planetária” (Morin, 2004, p. 65).

Os licenciandos criaram a HQ a partir da condição planetária - pandemia viral de Covid 19 - motivados pela condição humana, num período de grande contágio de uma doença viral que resultou em milhares de mortos em todo o planeta. Mas, foi também um período de muita empatia, principalmente, no início da pandemia com o isolamento, quando tudo era muito incerto, não sabiam como as coisas iam se desenrolar. Houve muitas manifestações de empatia no coletivo, por exemplo, algumas pessoas mais jovens se ofereciam para realizar compras no supermercado para aquelas que eram do grupo de risco, ou seja, mais propensas a contrair o vírus, como idosos, pessoas com algum tipo de necessidade ou mobilidade. Nesse período tivemos muitas coisas ruins para recordar, mas houve algumas coisas boas acontecendo no coletivo. Desse modo, no processo criativo da HQ, também ocorreram momentos de muita partilha com o grupo, desencadeando num processo coletivo com muita interação entre os licenciandos, representado no resultado seguinte:

*como iniciaram o processo criativo e como foi uma atividade coparticipativa a partir do coletivo.*

Morin (2004) explica que a época que vivemos, a era da informação, da internet, estamos inseridos em uma complexidade planetária, mas que as inúmeras informações globais cerceiam nossas chances de compreensibilidade, devido a quantidade de informação que somos assolados. Isto é bom, pois as informações chegam numa velocidade incrível, por exemplo, algo que está acontecendo lá do outro lado do planeta se espalha muito rapidamente, basta um único indivíduo com um celular com câmera e acesso à internet para se chegar até outro indivíduo na América do Sul. Mas, ao mesmo tempo é desafiador no sentido da informação falsa, distorcida, o espraiamento se dá de maneira muito mais rápida.

O mundo reivindica uma consciência policêntrica orientada ao universalismo, uma consciência capaz de enxergar a singularidade e a diversidade do ser humano inserido nas diferentes culturas espalhadas pelo globo. Os futuros docentes estão sendo chamados a desenvolver um ensino que seja planetário, voltado “para a identidade e a consciência terrenas” (Morin, 2004, p. 65).

Ao longo do processo de criação percebe-se que os licenciandos demonstram terem essa visão de ensino planetário, ao olharem para a realidade e a transformarem em imaginação, usam esse olhar transformador para aproximar

a realidade planetária difícil em ficção, algo que seja possível de ser sustentado e compreendido pelo todo. O resultado abaixo deixa perceber esse olhar:

*o processo de criação dá pistas de como foi desenvolvido a sequência narrativa e gráfica visual dos quadrinhos, carregada de realidade ficcional captada por um olhar transformador.*

Este resultado pode ser interpretado a partir do seguinte pensamento de Morin (2004, p. 67), “cada uma de suas partes tornou-se dependente do todo e, reciprocamente, o todo sofre as perturbações e imprevistos que afetam as partes.” O que se pode desprender com essa ideia, é que os licenciandos a partir do “olhar transformador” (Salles, 1998, p.), modificam a realidade, transformando-a em ficção, na qual compreende-se o sistema imunológico como uma das partes tornando-se dependente de todos outros sistemas para responder de maneira “compreensiva” e não deixar que o organismo humano, o todo, sofra com as interferências de invasores (vírus). Isto é a ficção, a realidade é a existência de um vírus mortal em uma determinada parte do globo que se espalha atingindo o todo, o planeta, a reciprocidade é que todo o planeta sofre com a enfermidade. É como um holograma, no qual cada ponto “contém a informação do todo do qual faz parte, também, doravante, cada indivíduo recebe ou consome informações e substâncias oriundas de todo o universo” (Morin, 2004, p. 67). Na atualidade, a era das tecnologias, da informação, da internet, a comunicação é muito efêmera, circula de forma veloz de um canto a outro do planeta, bem como, doenças (vírus, bactérias, entre outras). No resultado seguinte, novamente a visão ficcional está presente, mas no sentido de que o leitor pode-se perceber personagem da história, tanto ficcional como real.

*o processo de criação demonstra uma perspectiva imaginária a partir da realidade, coloca o leitor no papel de personagem (visitante) da história.*

Os licenciandos criaram uma HQ na qual o leitor é o visitante que embarca no trem da linfa e percorre o sistema de defesa conhecendo seus personagens e funções. Ele sai da condição de leitor para a de personagem/visitante, e na companhia da célula Dendrítica o leitor passeia pelo organismo humano, porém, ele não tem a representação de um personagem específico, ele não aparece em nenhum momento, sua presença só é percebida pelo fato da célula Dendrítica

se dirigir a ele e pela posição que ocupa dentro do trem, é percebido a partir do seu ângulo de visão de dentro do trem.

A HQ criada pelos licenciandos possibilita não somente a criação de um material de divulgação científica, mas também o registro histórico de um momento vivido em todo o globo. Morin (2004) ressalta a necessidade de ensinar a história, ensinar que possuímos uma identidade planetária, pois, a história da humanidade se iniciou por meio de uma diáspora terrena que abalou todos os povos do planeta, para em seguida entrar, na era moderna da comunicação entre as diferentes partes da diáspora humana. A diáspora humana não desenvolveu nenhuma ruptura genética, porém, produziu uma excepcional variedade linguística, cultural, rumos, fontes de inovação e criação em todos os níveis. O bem mais valioso da humanidade está na sua capacidade e distinção de criação, mas a origem de sua criatividade está na sua identidade geradora (Morin, 2004).

Segundo Morin (2004, p. 67), “essa planetarização provocou, no século XX, duas guerras mundiais, duas crises econômicas mundiais e, após 1989, a generalização da economia liberal denominada mundialização.” E não se resume somente a isto, a planetarização é também conflituosa, pois, há o perigo de ameaças de armas nucleares e a ameaça ecológica por meio da degradação ambiental, é necessário ensinar que todos os cidadãos deste planeta fazem parte de uma identidade terrena e desenvolver uma conscientização sobre todos esses problemas, criar uma consciência planetária, uma consciência de trabalhar coletivamente em favor da vida no planeta Terra, assim como na HQ as células trabalham coletivamente em defesa do organismo.

O terceiro *saber necessário* proposto por Morin (2004), é sobre ensinar a condição humana, ou seja, a educação e formação docente do futuro necessita que o ensino primeiro e universal seja focado na condição humana.

De acordo com Morin (2004), estamos inseridos na era planetária cuja humanidade é inerente a todos devendo ser reconhecida e também reconhecer as diferentes culturas. Para entender o humano é necessário posicioná-lo no planeta, e não o apartar dele. Como já foi visto antes, todo conhecimento necessita contextualização do objeto, para ser significativo. Morin (2004) defende que “Quem somos?” é dependente de “Onde estamos?”, “De onde viemos?”, “Para onde vamos?” Logo, questionar nossa condição humana suscita

interrogar inicialmente nossa posição no planeta. Morin (2004), reflete que “Nós, os seres vivos, somos um elemento da diáspora cósmica, algumas migalhas da existência solar, um diminuto broto da existência terrena” (Morin, 2004, p.49), somos um quinhão físico que se ordenou de modo termodinâmico sobre a Terra, que sofreu transformações por meio de imersões oceânicas, químicas, descargas elétricas e granjeamos Vida. Ensinar que somos seres cósmicos e terrestres e, portanto, somos responsáveis pela nossa vida e pela Vida no planeta.

Morin (2004) explica por meio da antropologia que o processo de hominização foi uma circunstância de milhares de anos, descontínua (surgindo espécies novas: *habilis*, *erectus*, *neanderthal*, *sapiens*, as espécies anteriores desapareceram, surgindo a linguagem e a cultura), e contínua (sequência no processo de evolução física das espécies, por exemplo, bipedização, manualização, etc.), complexação social (surgimento da linguagem humana, constituição da cultura, aquisição de saberes, fazeres, crenças, mitos passados ao longo das gerações). O processo de hominização do planeta Terra foi algo complexo em termos de continuidade e descontinuidade, coisa de milhares de anos, bem como o processo de criação de uma HQ, não no sentido de tempo, mas no sentido de ser um processo contínuo e descontínuo. O contínuo pode ser entendido no sentido de agregar recursos, conhecimentos científicos, artísticos, psicológicos, tecnológicos para desenvolver a criação, por exemplo a nível psicológico: a influência do pai, o conhecimento sobre si em relação a suas dificuldades, percepções e comportamentos. E o descontínuo, no sentido de ajustar, transformar, corrigir, experimentar, rasurar técnicas desenvolvidas em favor de outras, por exemplo, transformação da matéria, utilização de tecnologias, como pode ser visto nos resultados abaixo:

*influência que o autor/criador sofreu no ato de criação, por meio da orientação do pai, a opção consciente por uma determinada transformação da matéria, e a utilização de uma tecnologia digital.*

*denota o conhecimento sobre si, a respeito de suas dificuldades e habilidades em relação a tecnologias digitais e a atuação das marcas psicológicas no processo de criação.*

*como inicia o processo de desenhar, as dificuldades e percepções, comportamentos e a busca por uma inspiração.*

De acordo com Morin (2004), somos como um ponto do holograma, carregamos no seio da nossa individualidade, não unicamente toda a humanidade e toda a existência, mas também quase todo o universo, contendo seu enigma que, sem hesitação, repousa no âmago da natureza humana, porém, não somos seres que podem ser considerados e percebidos unicamente através da cosmologia, física, da biologia, da psicologia. O ser humano é um ser biológico e cultural que traz dentro de si todo um Universo, possui todas as potencialidades de vida e essa é a condição humana que deve ser ensinada aos futuros docentes e estes poderem replicar aos seus futuros estudantes.

A complexidade humana não possibilita seu entendimento despegado dos dados que a formam, pois, todo crescimento genuinamente humano significa um alargamento coletivo das autonomias individuais, dos envoltimentos comunitários e da sensação de integrar à espécie humana (Morin, 2004). Ou seja, o ser humano é um ser relacional, ele precisa estar em grupos, compartilhar com o outro para se considerar em plenitude e livre expressão. Além de, cuidar para que a individualidade do ser humano não se sobreponha as diferenças ou o contrário, pois há uma individualidade humana e há as diferenças humanas. A individualidade não se mostra apenas nas características biológicas da condição humana. As diferenças não estão somente nas características psíquicas, grupais, de costumes do ser humano. As diferenças biológicas estão no âmago da individualidade humana, não há somente individualidade do intelecto, há também do psicológico; ademais, os diferentes povos e grupos tem bases que são causadores ou ordenadores de maneira simples. É a individualidade humana que carrega em si as bases de suas múltiplas diferenças. Compreender o humano é compreender sua individualidade na diferença, sua diferença na individualidade (Morin, 2004). Este é um princípio que possibilita uma construção da formação docente baseada na individualidade e nas diferenças da condição humana.

Morin (2004) defende que o ser humano é um ser multifacetado, é ser individual, ser social, ser histórico, todos enredados e dependentes. E que devemos abandonar a visão unilateral de ser humano, pois todo ser humano é racional e

afetivo, do mito e do delírio (*demens*); é trabalhador e jogador (*ludens*), é empírico e imaginário (*imaginarius*), é econômico e consumista (*consumans*), é um ser prosaico, mas ao mesmo tempo é poético, intenso, colaborador, amoroso, arrebatador.

Dessa forma, conclui-se que uma formação docente baseada na construção de conhecimento por meio do artístico, baseado na imaginação, no fictício, no lúdico não exclui o conhecimento racional-empírico-técnico.

O *sétimo saber* proposto por Morin (2004), está orientado a ensinar a ética do gênero humano que em sua compreensão suporta a tríade *indivíduo/sociedade/espécie*. Os seres humanos são muito mais do que mercadorias do desenvolvimento da espécie humana, porém o mesmo desenvolvimento é executado por sujeitos a cada descendência. A comunicação entre os sujeitos fabrica a sociedade e esta retrocede sobre os sujeitos. A cultura, na acepção generalizada, surge a partir dessas comunicações, junta-as e atribui-lhes valor. *Indivíduos/sociedade/espécie* apoiam-se de forma absoluta – se amparando, se alimentando e se unindo.

De acordo com Morin (2004), os *indivíduo/sociedade/espécie* são inerentes entre si e co-criadores, os termos não podem ser compreendidos de maneira separada, pois o gênero humano só pode ser concebido a partir do desdobramento grupal das individualidades independentes, dos envoltimentos comunitários e da sensação de estar inserido à espécie humana, no centro dessa tríade complexa se encontra a consciência.

A ética humana ou antro-po-ética, necessita ser levada em conta a partir dos termos *indivíduo/sociedade/espécie*, pois, é de onde desponta nossa consciência e o espírito genuinamente humano. A ética, para ser ensinada necessita desses princípios. Para desenvolver um ensino baseado na antro-po-ética é necessário se apoiar no ímpeto atento e esclarecido de:

- aceitar a condição humana *indivíduo/sociedade/espécie* na complexidade da nossa expressão;
- atingir a humanidade em nosso ser e em nossa compreensão pessoal;
- aceitar o propósito humano em suas contradições e totalidade.

A antro-po-ética nos orienta a aceitar a tarefa antropológica desse século:

- zelar para a humanização do ser humano;
- realizar o duplo comando do planeta: respeitar à vida, comandar a vida;
- atingir a individualidade planetária nas diferenças;
- considerar nos demais, simultaneamente, a diversidade e a singularidade em relação a si próprio;
- produzir a ética do auxílio;
- produzir a ética do entendimento;
- ensinar a ética do gênero humano.

Pode-se perceber que os licenciandos desenvolveram durante o processo criativo um processo de antro-po-ética em relação a suas criações e o público a qual seria destinadas, por meio de criações fictícias, antropomórficas buscando explorar um olhar humanizado tanto para as suas criações como em relação ao público alvo; demonstrando respeito à vida e direcionamento na vida, lembrando que foram criações realizadas durante a pandemia de Covid 19, um momento de desvalorização da vida por parte de alguns governantes em nosso país, principalmente, o presidente do país na ocasião. Os licenciandos mostraram atitudes de posicionamento em favor da vida e em especial a própria vida deles, aceitando que existe a diversidade de pensamento e respeitando-as, porém, sem deixar de acreditar e lutar pela credibilidade da informação de maneira ética e respeitosa.

A credibilidade da informação foi uma das provocações estabelecida como meta quando os licenciandos foram instigados a produção do material de divulgação científica. A ética do auxílio se apresenta no processo criativo através da colaboração do pai na criação da HQ “Paralelos Pandêmicos”, nas sugestões entre os integrantes do grupo e nas inferências realizadas pelo professor. O que resultou numa ética do entendimento entre todos os envolvidos possibilitando que se criasse um material que ensinasse a ética do gênero humano tanto aos participantes quanto a aqueles ao qual o material se destina. A maneira pela qual ensinar a ética do gênero humano se reflete no material pode ser percebida nos resultados abaixo:

o processo de criação das células-personagens buscou englobar uma nova forma de organização a partir da criação de novas leis para existir.

*denota um olhar transformador para fazer a escolha de recursos criativos que melhor ajustaram os procedimentos técnicos e o conhecimento sobre as leis que regem determinada matéria para viabilizar o processo de criação.*

*o processo criativo nem sempre flui de maneira fácil, e sim, possui desafios que por sua complexidade configura em um processo criativo com uma expressiva singularidade e rigidez.*

Quando se faz referência a possibilidade de perceber o ensinar a ética do gênero humano nestes resultados torna-se necessário colocar um pouco de luz sobre o assunto. No primeiro resultado, ao apontar que para criar as células-personagens os licenciandos buscaram através da linguagem das HQs e o conhecimento que tinham sobre o conteúdo do sistema imunológico criar novas leis, mas de que forma essas leis passaram a existir? As leis passaram a existir por meio da adaptação de um conteúdo científico para a linguagem das HQs, ou seja, as células que são a representação das menores unidades estruturais e funcionais de um ser vivo, algo abstrato para compreensão humana, mas que na HQ passa a existir a partir de características humanas (antropomórficas). Com essa forma de organizar o conhecimento se criou também outra forma de apresentar o conhecimento científico, o que gerou outras leis, como um material atraente, interessante, lúdico. No segundo resultado, os licenciandos demonstram que a escolha dos recursos criativos também foram determinantes para que a criação fosse levada a cabo, por exemplo, a opção pela utilização de construções metafóricas como o organismo sendo representado como uma cidade, o sistema linfático como sendo o sistema de transporte metroviário, órgãos como departamentos, entre outros, faz parte de uma transformação de conhecimentos científicos (leis) para conhecimentos artísticos (novas leis) para existir. No terceiro resultado, os licenciandos demonstram originalidade na criação da HQ, apesar de ser um processo criativo que obedecia a algumas regras, como não deixar de fora do trabalho o rigor científico e o direcionamento ao público-alvo, os estudantes do ensino médio.

Em suma, os licenciandos durante o processo criativo colocaram em prática a condição humana de se aceitarem como *indivíduo/sociedade/espécie* e percebendo o quanto a expressão do indivíduo na sociedade em defesa da espécie é uma tarefa difícil, pois, atingir a humanidade em seu ser e em sua

compreensão pessoal é um processo que perpassa regras de convívio em sociedade, tornando-se necessário aceitar as diferenças, aceitar que cada indivíduo expressa o seu propósito como humano, seja ele contraditório ou pleno.

Morin (2004), argumenta que ensinar a ética do gênero humano a partir da tríade *indivíduo/sociedade/espécie* reflete o ensinar a democracia, pois, o indivíduo e a sociedade são recíprocos. A democracia facilita essa combinação abundante e complexa entre indivíduo/sociedade na qual os indivíduos e a sociedade podem se auxiliar, se expandir, se reger e se moderar, pois, “na democracia, indivíduo é cidadão, pessoa jurídica e responsável; por um lado, exprime seus desejos e interesses, por outro, é responsável e solidário com sua cidade” (Morin, 2004, p. 107). Nesse sentido, os licenciandos ao produzirem as HQs como material de divulgação científica contribuem para o sua formação docente ensinando a democracia e aprendendo a serem cidadãos democráticos.

A democracia é um processo complexo, e como tal não pode ser explicado de maneira simples, a democracia é sustentada pelas pluralidades, disputas e contrariedades, conservando como comunidade. A autoridade dos cidadãos envolve concomitantemente o autocontrole desta autoridade pelo cumprimento das normas e cessão da autoridade aos nomeados. Ao mesmo tempo a democracia envolve diretamente o autocontrole da administração do Estado pela distribuição dos mandos, a defesa dos direitos individuais e a salvaguarda da vida pessoal (Morin, 2004).

De acordo com Morin (2004), a democracia admite e sustenta as diferentes motivações, bem como as diferenças de pensamento. Respeitar as diferenças pressupõe que a democracia não é capaz de representar características do autoritarismo dos ricos sobre a população pobre; é obrigado garantir a população pobre e aos opositores a vida e a manifestação, e possibilitar a manifestação de pensamentos profanos e divergentes. Bem como é necessário salvaguardar as diferentes espécies para proteger a biosfera, é necessário defender as diferenças de pensamento e pontos de vista, assim como as diferentes fontes de informação e de veículos de informação (imprensa, mídia), para proteger a democracia.

Os grandes deslocamentos de pessoas em diferentes partes do globo terrestre em busca de segurança, melhores condições de vida, gera a reflexão de como ensinar a cidadania terrestre proposta por Morin (2004) na qual a limitação das fronteiras geográficas do planeta Terra obriga que os cidadãos terrestres sejam gentis, que acolham os outros como irmãos. O planeta Terra sendo entendido como uma comunidade planetária possibilita a compreensão da antro-poética que é a associação entre a individualidade e o coletivo da espécie humana.

A humanidade há muito que deixou de ser compreendida como indissociável da biosfera, a humanidade é reconhecidamente como animal sociável, mas pertencente a Mãe Natureza assim como todos os demais seres vivos nessa “Pátria, e a Terra, é uma Pátria em perigo” (Morin, 2004, p. 114).

Esse é o objetivo a ser perseguido pelos futuros docentes, ao ensinar a ética do gênero humano ou a antro-poética, pois para Morin (2004) os designios ético e político da humanidade ainda é caminhar em busca da expansão e da expressão, exercitar a conexão *indivíduo/sociedade*; em relação ao democrático, o aperfeiçoar a conexão *indivíduo/espécie*, seguindo na direção de uma atuação da humanidade que promova a integração dos indivíduos na evolução recíproca dos termos da tríade *indivíduo/sociedade/espécie*.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste item, recapitulo a proposta de pesquisa, faço uma síntese do percurso da pesquisa e avalio as dificuldades e os aportes encontrados durante a investigação, assim como os resultados e objetivos atingidos para o campo da Divulgação Científica e da construção do conhecimento na formação docente em Ciências Biológicas na perspectiva do Pensamento Complexo.

A construção do conhecimento apoiado na perspectiva da complexidade se mostrou uma tarefa que exigiu bastante dedicação por parte dos licenciandos no desenvolvimento de suas criações, contudo, se mostrou uma possibilidade no ensino de Ciências Biológicas, inclusive remetendo ao momento que este trabalho teve seu início, a partir de um momento de dificuldades e incertezas planetárias - pandemia de Covid 19 - um período no qual os licenciandos se

mostravam preocupados com seus futuros, jovens recém ingressados na universidade e que de repente veem seus planos para o ano de 2020 serem modificados e restringidos ao confinamento de seus lares, passando a terem aulas por meio da tela de um computador.

Naquele período, ao acompanhar os licenciandos pude observar o quanto eles eram capazes de se adaptarem à sua nova situação; durante as conversas nas aulas, eles relatavam a intensa comunicação que ocorria entre eles via grupos de mensagens, salas virtuais, redes sociais. Eles criaram uma sala virtual para se reunirem e conversarem sobre o que estava se passando no mundo, se apoiarem em trabalhos, dificuldades no curso, se ajudarem mutuamente nas tarefas ou, simplesmente, falarem sobre coisas aleatórias. Isso era algo confortador, mas triste, pois se relacionar com pessoas por meio de uma tela parecia algo distante; no entanto, por um bom tempo foi o que aconteceu. Felizmente as coisas se estabeleceram novamente e tudo isso se tornou recordações de momentos desafiadores.

A pesquisa constatou que o processo de criação de histórias em quadrinhos pelos licenciandos foi capaz de oportunizar um espaço temporal de aprendizagens e saberes que foram transformados em conhecimento tanto científico como artístico, além do que envolveu a Transdisciplinaridade entre Ciências Biológicas e Arte e isso contribuiu para a criatividade deles, enquanto futuros docentes.

O fato de ser um trabalho que possuía uma relação de troca com dois campos disciplinares foi o que possibilitou aventar a Transdisciplinaridade defendida por Morin como uma alternativa para a integralização de diferentes saberes, e assim configurar como sendo um trabalho embasado no Pensamento Complexo.

Quanto à análise das HQs, foram feitas a partir da Semiótica Peirceana e seguiram um percurso de análise determinado por Santaella (2008); as interpretações foram feitas de forma cuidadosa e metódica, determinadas pelos conceitos e sua instrumentalização para a análise. Entretanto, ao fazer uma análise semiótica, a pessoa que analisa toma o lugar do interpretante dinâmico, e a análise será singular, a partir da maneira como percebe a realidade; outra pessoa terá outro interpretante e, possivelmente, fará a sua interpretação a partir

de sua visão de mundo, numa dinâmica que mitiga a objetividade e mantém-se coerente com a incerteza proposta pelo pensamento complexo. Nesse ponto, Santaella (2008) reforça que uma interpretação final nunca acontecerá, ela é necessariamente inacabada, pois a Semiótica é tão complexa quanto ao que ela se propõe elucidar.

A análise dos processos criativos se deu a partir da Abordagem Morfológica do Movimento Criador, proposta por Salles (1998), a qual afirma que essa é uma alternativa possível de olhar para o percurso de criação, pois ela oferece uma gama de perspectivas para serem olhadas, que são determinadas pela forma como seu observador percebe a realidade, distintos ângulos são desvelados, possibilidades permanecem sempre ativas. Podemos entender que o processo criativo, quando olhado através dos diversos movimentos em direção a criação, pode nos aproximar de como o autor/criador estava pensando no momento e nos aproximar um pouco mais da sua complexidade.

O fato de ter escolhido a Análise Semiótica e a Abordagem Morfológica do Movimento Criador para realizar as análises se justifica porque a morfologia do movimento criador foi criada, segundo Salles (1998) tendo como base a semiótica de Charles S. Peirce, em seu início teve como princípio os estudos singulares de manuscritos e, simultaneamente, se nutriu dessas mesmas pesquisas, o que direcionou a uma condução de maneira flexível e geral, mas suficiente para se voltar aos processos específicos. Igual à procura de Eisenstein (1987), que buscou por uma morfologia que fosse "volátil e não um cânone inflexível" (Eisenstein, 1987 apud Salles, 1998, p. 23).

O processo de criação é complexo, na medida que compreende que tudo está ligado a um emaranhado de relações num contínuo, seja da criação em si como dos autores/criadores; nessa direção Salles (1998) reflete que em várias ocasiões podem surgir explicações simplistas sobre o assunto, sem nenhuma possibilidade de desvio, mas sempre há curvas no percurso que escondem enigmas e, principalmente, que não é possível conceber uma construção linear, que o ato criador encobre uma organização complexa.

Ao olhar para todos os registros do processo criativo e, a partir deles, buscar a compreensão de como os licenciandos foram desenvolvendo os

recursos necessários à criação, é como entrar em uma sala com espelhos, você não sabe onde vão acabar os espelhos e encontrar a saída.

Nesse ponto se faz necessário retomar o objetivo deste trabalho, que é investigar quais conhecimentos científicos e artísticos são mobilizados no processo criativo de uma HQ voltada para a Divulgação Científica e que resulte em saberes necessários à formação docente em Ciências Biológicas. E para fazer esse enredamento foi optado por construir um diálogo entre os resultados obtidos na análise semiótica e na análise do processo criativo com o pensamento complexo de Morin (2004), focando na visão da formação docente; neste caso, quais saberes são necessários a um docente do futuro? Descrevo alguns exemplos de saberes apreendidos durante o processo criativo da HQ, certamente não todos, pois eles estão devidamente articulados aos conhecimentos mobilizados e discutidos no terceiro capítulo desta tese.

Um saber necessário apreendido pelos licenciandos reflete sobre “As Cegueiras do Conhecimento: o erro e a ilusão” (Morin, 2004), um saber no qual durante muito tempo se acreditou que as emoções podiam incorrer no erro do conhecimento, porém no mundo humano o desenvolvimento do conhecimento é motivado pelas emoções, por exemplo, a curiosidade, a paixão por alguns temas, são sentimentos que impulsionam a pesquisa científica, a criação. Ao articular este saber com o impulso que os licenciandos mobilizaram a partir da paixão, que atuou na primeiridade, o nível da qualidade, das sensações, ao criarem as células-personagens, o cuidado com que foram pensadas, adentrando o nível da secundidade na maneira de caracterizar as personagens, no estudo da personalidade, na escolha de suas cores, tudo foi criado a partir das emoções e modelado no nível concreto.

Os licenciandos, além de terem produzido um material que exigiu deles um conhecimento científico pertinente da área de Biologia, mobilizaram e estruturaram conhecimento sobre a linguagem das HQs; sendo constatado que os licenciandos tiveram de aprender sobre os assuntos abordados na HQ, pergunta-se: de que forma isso aconteceu? Foi pesquisando em artigos científicos de maneira aprofundada, pois quando eles realizaram a disciplina eles estavam no segundo semestre do curso, portanto não possuíam todos os conhecimentos sobre Biologia molecular, afinal este é um conteúdo mais

avançado na grade curricular. Considerando isto, a paixão mobilizou à vontade por essas buscas, acionando autonomia nos licenciandos, que, contudo, operaram pragmaticamente no nível da razão, do rigor científico, das informações científicas fidedignas e necessárias, que ganharam sua forma final nas representações concretas e simbólicas da criação das células-personagens.

Outro exemplo de saber necessário apreendido pelos licenciandos, e que é importante mencionar, são “Os princípios do conhecimento pertinente” (Morin, 2004), o qual descreve a necessidade de se apropriar do conhecimento dos problemas, das informações relativas ao que se está passando no mundo, contextualizar e dar a sua devida complexação planetária. O conhecimento que resultou para os licenciandos discorre sobre a capacidade de organizar o conhecimento. E isso pôde ser visto no processo criativo no qual os licenciandos se apropriaram dos problemas a partir das informações sobre a pandemia de Covid 19 que chegaram até eles, fizeram uma conexão com a atividade proposta pelo professor em sala de aula, ou seja, partiram de um contexto pessoal, a vivência da pandemia, para o mundial, das informações sobre o planeta via internet e transformaram esse conhecimento em uma HQ para divulgação científica, ou seja, organizam o conhecimento.

E nessa aquisição de saberes necessários a partir da mobilização dos conhecimentos científicos e artísticos, destaco um saber a mais que foi apreendido, que se refere a “Ensinar a condição humana” (Morin, 2004), ou seja, é recomendado a formação docente do futuro ser centrada na condição humana, pois estamos todos incorporados a uma era planetária cuja humanidade é intrínseca a todos, devendo ser reconhecida e também reconhecer as diferentes culturas e para entender isto é necessário posicionar o humano no planeta, e não o apartar dele. Desse modo, todo conhecimento necessita de contextualização, para ser significativo e para isto, se faz necessário questionar a nossa condição humana: quem somos? Está em sintonia com: onde estamos? de onde viemos? para onde vamos? Isto nos faz revisar a posição que ocupamos no planeta. Nesse ponto, tomo o exemplo dado por Morin (2004) para ilustrar a complexação da criação de uma HQ e corro o risco de ser nada modesta, mas como se trata de um trabalho que envolve a Arte reservo-me o direito de utilizar a licença poética de utilizar uma metáfora. Assim recorro ao processo de

hominização do planeta Terra que se deu de maneira complexa em termos de continuidade, descontinuidade e complexação social, milhares de anos para se efetuar, arrisco a dizer que o processo de criação de uma HQ gera o mesmo processo, não no sentido de tempo geológico, mas no sentido de ser contínuo, descontínuo e gerar uma complexação social. O contínuo pode ser explicado no sentido de agregar recursos, conhecimentos científicos, artísticos, psicológicos, tecnológicos para desenvolver a criação, por exemplo a nível psicológico: a influência do pai, o conhecimento sobre si em relação a suas dificuldades, percepções, comportamentos e inspirações. O descontínuo, no sentido de ajustar, transformar, corrigir, experimentar, rasurar técnicas desenvolvidas em favor de outras, por exemplo, transformação da matéria, utilização de tecnologias. E a complexação social pode ser entendida como um processo de ganho de conhecimentos tanto artísticos como científicos para a formação docente, habilidades para desenhar, aprendizagens tecnológicas e o material que resultou ser direcionado para ensinar outros, por meio da divulgação científica.

E, aqui quero fundamentar com um pensamento de Boaventura de Souza Santos (2009) que parte da ideia de que a reflexão epistemológica não se deve basear em conhecimentos abstratos, e sim, na prática de conhecimentos que resultem em impacto em outras práticas sociais, pode-se dizer que este trabalho foi pensado a partir da prática de produzir HQs por licenciandos que acarretou na mobilização de conhecimentos científicos, artísticos, individuais, sociais - saberes do grupo - que impactaram a formação docente, desdobrando-se numa nova forma de fazer divulgação científica.

A análise das HQs e de todos os documentos (rascunhos, esboços, roteiros) e entrevistas foi um período intenso de aprendizagem para mim, pesquisadora, pois também tive de aprender sobre conceitos científicos da área de Ciências Biológicas, o sistema imunológico, as células e os anticorpos.

A pesquisa demonstrou que o processo criativo mobilizou uma construção de conhecimentos científicos e artísticos para a produção da HQ voltada para a divulgação científica e seu desdobramento resultou também na sensibilização de saberes pertinentes à formação docente. Além disso, o processo criativo de HQs se mostrou um percurso formativo revelador de habilidades artísticas,

aprendizagens em favor da criação, busca por recursos artísticos e tecnológicos para subsidiar a criação, organização de conhecimentos, estimulador da criatividade, da autonomia, da autoria e do protagonismo.

Em relação às HQ, foi demonstrado pelos licenciandos que podem ser consideradas um material de divulgação científica com forte potencial comunicativo e educativo, com envolvimento atrativo e criativo. Assim, concluiu-se que a partir do que foi exposto até aqui, o objetivo deste trabalho foi atingido com êxito.

## REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Cia. Inf.**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996.

ALENCAR, W. **Universitários produzem HQs para aprender biologia**, Publicado em: 16/01/2013, Disponível em: <https://porvir.org/> Acessado em: 22/10/2023.

ANTONIALLI, R. **Efeito de ligantes de receptores semelhante a Toll na resposta imune induzidas por antígenos direcionados ao DEC205 e DCIR2**. 2013. 63 f. Dissertação (Mestrado em Biologia da Relação Patógeno - Hospedeiro) – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

ANDRAUS, Gazy. **As histórias em quadrinhos como informação imagética integrada ao ensino universitário**. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Comunicação. Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

APA (American Psychological Association). **Personality**. Washington, mar. 2023, Disponível em: <https://www.apa.org/news/press/releases/2023/03/personality> Acessado em: 14/09/2023

BARBIE em Vida de Sereia. Direção de Adam L. Wood. Produção de Anita Lee e Tiffany J. Shuttleworth. Estados Unidos e Canadá: **Universal Studios Home Entertainment**. 2010.

BARROS, Aidil de J. P. de; LEHFELD, Neide A. de S. **Projeto de Pesquisa: Propostas metodológicas**. 23. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

BOB Esponja Calça Quadrada. Direção: Vincent Waller. Produção: Dina Buteyn. Gravação de Nickelodeon Animation e Studios United Plankton Pictures. Estados Unidos: **Nickelodeon**, 2007. 5ª temporada episódio 9. Disponível em: <https://www.netflix.com/> Acessado em: 29 ago. 2023.

BODGAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas**. Portugal: Porto Editora, 1982.

BUCCHI, Massimiano. Ciência, Arte e Comunicação. **Comciência**: revista eletrônica de jornalismo científico, jul. 2008. n. 100. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&tipo=entrevista&edicao=37>> Acesso em: 13 jul. 2023.

CAGNIN, Antônio Luiz. **Os quadrinhos**. São Paulo: Ática, 1975.

CAGNIN, A. L. Agostini, quadrinhos comis fumetti. **Revista De Italianística**, Universidade de São Paulo. Escola de Comunicações e Artes, 3(3), 29-55, São Paulo, S.P,1995.

CALDAS, Graça. Mídia e políticas públicas para a comunicação da ciência, In: PORTO, C. M., BROTAS, A. M. P.; BORTOLIERO, S. T., (orgs.) **Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas**, Salvador: EDUFBA, 2011. 240 p., (pp. 19-36)

CAPONI, Sandra. Covid-19 no Brasil: entre o negacionismo e a razão neoliberal. *Revista Estudos Avançados*, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis 34 (99), 2020.

CARUSO, F.; CARVALHO, M.; FREITAS, M.C.O.S. Uma proposta de ensino e divulgação de ciências através dos quadrinhos, **Ciência & Sociedade** CBPF-CS-008/02. 2002.

CARUSO, F. Desafios da alfabetização científica. **Ciência & Sociedade** CBPF-CS-010/03. 2003.

CARUSO, F.; CARVALHO, M.; SILVEIRA, M.M.O. Ensino não-formal no campo das ciências através dos quadrinhos. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 57, n. 4, Oct./Dec. 2005

CELLS at Work. Produção: Yuma Takahashi. Roteiro: Yūko Kakahara e Kenichi Suzuki. Japão: **Monthly Shonen Sirius**, 2015. 1º temporada, Episódio 2. Disponível em: <https://www.netflix.com/> Acessado em:28 ago. 2023.

CELLS at Work. Produção: Yuma Takahashi. Roteiro: Yūko Kakahara e Kenichi Suzuki. Japão: **Monthly Shonen Sirius**, 2015. 1º temporada, Episódio 7. Disponível em:https: // [www.netflix.com/](http://www.netflix.com/) Acessado em:28 ago.2023

CIRNE, Moacy. **Bum! A explosão criativa dos quadrinhos**. Petrópolis, RJ.: Editora Vozes, 1970.

CHOMSKY, Noam. Aspectos da teoria da sintaxe. 2. ed. Coimbra: Armênio Amado, 1978.

CHOMSKY, Noam Linguagem e mente: pensamentos atuais sobre antigos problemas. Tradução Lúcia Lobato. Brasília: Universidade de Brasília, 1998.

CONTI, B. J.; SANTIAGO, K. B.; SFORCIN, J.M. Células dendríticas: mini-revisão. **Biosaúde**, Londrina, PR, v. 16, n. 1, 2014.

DAOU, L.; CARUSO, C. **Tirinhas de Física, Arte da Física em Quadrinhos**, Publicado em: 01/03/2020, Disponível em: <https://artedafisicapibid.blogspot.com/2019/12/eduhqs-e-tirinhas-de-fisica.html> Acessado em: 22/10/2023.

DELVES, P. J. Considerações gerais sobre o sistema imunológico. **Manual MSD**: Versão saúde para a família, Publicado em: set. 2021, Disponível em: <https://www.msmanuals.com/> Acessado em: 19/09/2023.

DESLAURIERS, Jean-Pierre; KÉRISIT, Michéle. O delineamento de pesquisa qualitativa. In: KÉRISIT, Michéle. **La construction de l'objet de recherche en sciences humaines et La recherche qualitative**. Universidade do Québec em Hull, 1992, 53 p.

DUARTE, André M. D.; CÉSAR, Maria Rita A. Negação da Política e Negacionismo como Política: pandemia e democracia. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 45, n. 4, e109146, 2020.

EISNER, Will. **Narrativas Gráficas**; tradução Leandro Luigi Del Manto, São Paulo: Devir, 2005.

EISNER, Will. **Quadrinhos e arte sequencial: princípios e práticas do lendário cartunista**; tradução Luís Carlos Borges, Alexandre Boide. 4ª ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010.

FERNANDES, H. L. et al. GIBIOzine – Revista de divulgação científica e cultural. **9ª Arte**, São Paulo, vol.1, n.2, 35-40, 2º semestre/2012.

FERNANDES, Jéssica Luana et al. Redes sociais e divulgação científica: possibilidades para socialização do conhecimento. **Anais V FIPED**, Campina Grande: Realize Editora, 2013. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/3709>>. Acesso em: 06/12/2024.

FORTUNA, D. B. S. **HQ Pedro e sua turma superando a Tuberculose**. Publicado em: 11/11/2013, Disponível em: <https://universohq.com/materias/> Acessado em: 22/10/2023.

FORTUNA, D. B. S. Ensino de ciências em quadrinhos e fanzines: abordagens sobre dengue, zika e chikungunya em criações de discentes do ensino superior. **Cajueiro**, Aracaju, v. 2, n. 1, p. 239-285, nov. 2019/maio 2020.

FORTUNA, D. B. S., VASCONCELLOS-SILVA, P. R., ARAÚJO-JORGE, T. C.; Quadrinhos e Fanzines no Ensino de Ciências e Saúde no Brasil: Mapeamento e Caracterização das Publicações e Metodologias. In: MONDENESI, Thiago Vasconcellos; BRAGA JUNIOR, Amaro Xavier. (Organizadores). **Quadrinhos e Educação: Fanzines, Espaços e Usos Pedagógicos**, vol.3. Jaboaão dos Guararapes: SOCEC, 2016. 179 p.

FORTUNA, D. B. S. **Prospecção de materiais educativos impressos sobre saúde no Instituto Oswaldo Cruz e desenvolvimento de metodologia para avaliação de materiais através de oficinas criativas de fanzines e quadrinhos**. (Tese de Doutorado em ensino em Biociências e Saúde) Instituto

Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em ensino de Biociências e Saúde, Rio de Janeiro, 2017.

FRANCO, Edgar Silveira. **HQTRÔNICAS**: do suporte papel a rede internet. (Dissertação de Mestrado em Multimeios) Instituto de Artes da UNICAMP, Campinas, SP : [ s.n. ], 2001

FREUD, Sigmund. **Art and literature**. London: Penguin, 1987.

FLUSSER, Vilén. Criação Científica e Artística. In: FLUSSER, Vilén. **Ficções Filosóficas**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1998.

GUNTHER, Hartmut. Pesquisa Qualitativa versus Pesquisa Quantitativa: esta é a questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, mai./ago. 2006, vol. 22, n. 2, pp. 201-210.

HISSA, Cassio Eduardo Vianna. Transdisciplinaridade: breves notas acerca de limites e fronteiras da ciência moderna. **Revista Terceiro Incluído**, v. 1, n. 1, p. 90-105, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/teri/article/view/14391> Acessado em: 12/12/2023.

ISAACSON, W. **Einstein** – sua vida, seu universo. Tradução: Celso Nogueira; Denise Pessoa; Fernanda Ravagnani; Isa Mara Lando. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

JACOB, H. S. Considerações gerais sobre o baço. **Manual MSD**: Versão saúde para a família, Publicado em: març. 2023, Disponível em: <https://www.msmanuals.com> Acessado em: 19/09/2023.

JUNG, Carl Gustav. **O desenvolvimento da personalidade**. 12. ed. Petrópolis: Vozes, 2012. (Obra completa de C. G. Jung, v. 17).

LOPES, C., AMARAL, F. Explorando o Sistema Imunológico. **PUC – Minas** Disponível em: <https://www1.pucminas.br/> Acessado em: 09/08/2023.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MENDES, M. F. A. **Uma perspectiva histórica da divulgação científica: a atuação do cientista-divulgador José Reis (1948-1958)**. 2006. Tese

(Doutorado em História das ciências e da saúde) - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2006.

McCLOUD, Scott. **Desvendando os quadrinhos**. São Paulo: Makron Books, 1995.

MORAES, Maria Cândida, **Ecologia dos saberes**: complexidade, transdisciplinaridade e educação: novos fundamentos para iluminar novas práticas educacionais. São Paulo: Antakarana/WHH – Willis Harman House, 2008.

MOREIRA, I. C.; MASSARANI, L. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. (Org.). **Ciência e público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da UFRJ, 2002. p. 44-64.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. 2. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 1990, 179 p.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

MORIN, Edgar. Por uma reforma do pensamento. In: **O pensar complexo**: Edgar Morin e a crise da modernidade. Nascimento, Elimar Pinheiro do; Pena-Veja, Alfredo (orgs.). 3ª ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 9. ed. São Paulo: Cortez, Brasília, DF: UNESCO, 2004.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Tradução: Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. 8ª ed., Rio de Janeiro: Bertrand, Brasil, 2005a. 350p

MORIN, Edgar. **Educação e complexidade**: os setes saberes e outros ensaios. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005b.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. 4. ed. Porto Alegre: Sulina, 2011.

MOYA, Álvaro de. **História da história em quadrinhos**. Porto Alegre: L & PM, 1986.

NICOLESCU, B. Godelian aspects of nature and knowledge. In: ALTMANN, G.; KOCH, W. A. (ed.). **Systems: new paradigms for the human sciences**. Paris: Universite Pierre et Marie Curie. Division de Physique Theorique, 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/9783110801194.385> Acesso em: 10/12/2023

NICOLESCU, B. **O Manifesto da Transdisciplinaridade**, Triom: São Paulo, 1999.

NICOLESCU, B. Educação e transdisciplinaridade II. coordenação executiva do CETRANS, São Paulo: TRIOM, 2002.

NICOLESCU, B. Transdisciplinarity: past, present and future. In: HAVERKORT, B.; REIJNTJES, C. (ed.). **Moving worldviews: reshaping sciences, policies and practices for endogenous sustainable development**. Holanda: Compas Editions, 2006. Disponível em: <https://bit.ly/3oFT1y8> Acesso em: 12/12/2023

OISETH, S., JONES, L., MAZA, E. Celulas B. **The Lecturio Medical Concept Library**, Publicado em: 01/082022, Disponível em: <https://www.lecturio.com/> Acessado em: 09/08/2023.

ONE Piece. Direção: Hiroaki Miyamoto. Produção: Toei Animation. Roteiro: Hirohiko Uesaka. Gravação de Nickelodeon Animation e Studios United Plankton Pictures. Fuji TV: **Toei Animation**, 2011 a 2012. Disponível em: <https://www.crunchyroll.com/one-piece/> Acessado em: 30 ago. 2023.

ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DE SAÚDE (OPAS). **Entenda a infodemia e a desinformação na luta contra a COVID-19**. Departamento de Evidência e Inteligência para ação em saúde. Vice-diretoria. Folheto informativo n.5, 2020. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52054> Acessado em: 27 maio 2024.

OSTROWER, Fayga. **Criatividade e Processos de Criação**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1977.

OSTROWER, Fayga. **Acasos e Criação Artística**. Rio de Janeiro: Editora Camus, 1995.

PARISI, M.M. **Padronização de técnica de purificação de monócitos como modelo de cultura celular para estudo da diferenciação in vitro de macrófagos**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós – Graduação em Ciências Biológicas: Bioquímica, Porto Alegre, 2014.

PEIRCE, Charles Sanders. **Semiótica**. 3ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1999.

RAMOS, Paulo. **A leitura dos quadrinhos**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2019, p. 159

REIS, A. A. **Teorias da personalidade em Freud, Reich e Jung**, São Paulo: EPU, 1984. Cap. 16, p. 132-162.

ROSA, João Guimarães. **Grande Sertão: Veredas**. 19 ed., Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

SALLES, Cecília A. **Gesto inacabado**: processo de criação artística. São Paulo: Annablume, 1998.

SALLES, Cecília A. **Redes da criação**: construção da obra de arte. Vinhedo: Ed. Horizonte, 2006.

SANARFLIX, Resumo sobre neutrófilos (completo) – **Sanarflix** - Publicado em 23/01/2023 Disponível em: <https://www.sanarmed.com/> Acessado em: 08/08/202

SANTAELLA, Lúcia. **O que é Semiótica?** São Paulo: Brasiliense, 1983.

SANTAELLA, Lúcia. Semiótica e psicanálise: pontos de partida. **FACE**, São Paulo, 2(2): 99-119, jan./jun. 1989.

SANTAELLA, Lúcia. **A teoria geral dos signos**: semiose e autogeração. São Paulo: Ática, 1995.

SANTAELLA, Lúcia. **Semiótica Aplicada**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

SANTOS, Boaventura S. e MENESES, M. P. **Epistemologias do Sul**. Coimbra: Edições Almedina, 2009.

SANTOS, Andréia T. **Desejo e pulsão nos processos de sublimação**. (Dissertação de Mestrado em Psicologia e Educação), Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo: s.n., 2014, 137p.

SANTOS, Lucas O.; MULLER, Karen B.; Caracterização do atual cenário da divulgação científica brasileira em mídias digitais a partir do levantamento dos perfis de divulgadores científicos. **Journal of Science Communication – América Latina** 05(02), 2022.

SANTOS NETO, E.; SILVA, M. R. P. **Histórias em quadrinhos e práticas educativas**: os gibis estão na escola, e agora? (orgs.) volume 2, 1ª ed., São Paulo: Criativo, 2015.

SHIMIZU, A. **Hataraku Saibō**. vol. 1-6, Tóquio: Kodansha, 2015/2021.

SOMMERMAN, Américo. **Formação e transdisciplinaridade: uma pesquisa sobre as emergências formativas do CETRANS** [dissertação]. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa e do Diplôme D'Université na Université François Rabelais de Tours; 2003.

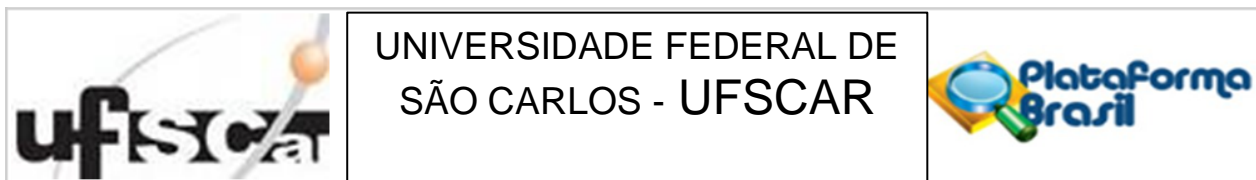
SOMMERMAN, Américo. Complexidade e Transdisciplinaridade. **TERCEIRO INCLUÍDO**, NUPEAT–IESA–UFG, v.1, n.1, jan./jun., 2011, p.77–89.

SOUZA, E. B. Os basófilos são células de defesa do organismo humano. **Toda Biologia**, Publicado em 28/09/2019 Disponível em: <https://www.todabiologia.com/> Acessado em: 08/08/2023.

TAKEMURA, M. **Guia Mangá Biologia Molecular**. Tradução: E. B. Damiani. 1. ed. São Paulo: Novatec, 2012. 225 p.

VERGUEIRO, W.; SANTOS, R. E. (orgs.) **O Tico – Tico**: Centenário da Primeira Revista de Quadrinhos do Brasil. São Paulo: Opera Graphica, 2006.

WORLD, Soni. **Sigma Pi! Review!** Publicado em: 30/10/2012 Disponível em: <https://soni2009.blogspot.com/2012/10/sigma-pi-review.html> Acessado em: 22/10/2023

**ANEXO 1****Parecer de Aprovação do Projeto de Pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa/ Plataforma Brasil****PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PARECER**

Número do Parecer: 6.305.467

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de ética em pesquisa - CEP, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 510 de 2016, manifesta-se por considerar "Aprovado" o projeto. Conforme dispõe o Capítulo VI, Artigo 28, da Resolução Nº 510 de 07 de abril de 2016, a responsabilidade do pesquisador é indelegável e indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais, cabendo-lhe, após aprovação deste Comitê de Ética em Pesquisa: II - conduzir o processo de Consentimento e de Assentimento Livre e Esclarecido; III - apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento; IV - manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa; V - apresentar no relatório final que o projeto foi desenvolvido conforme delineado, justificando, quando ocorridas, a sua mudança ou interrupção. Este relatório final deverá ser protocolado via notificação na Plataforma Brasil. OBSERVAÇÃO: Nos documentos encaminhados por Notificação NÃO DEVE constar alteração no conteúdo do projeto. Caso o projeto tenha sofrido alterações, o pesquisador deverá submeter uma "EMENDA".

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_2118508.pdf	28/08/2023 19:51:50		Aceito
Outros	Carta_Resposta_revisada3.pdf	28/08/2023 19:51:12	MARIA APARECIDA ALVES DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_revisado4.pdf	28/08/2023 19:48:46	MARIA APARECIDA ALVES DA SILVA	Aceito

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA_revisado4.pdf	28/08/2023 19:48:11	MARIA APARECIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Outros	Roteiro_Entrevistas.pdf	29/06/2023 16:27:35	MARIA APARECIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Outros	Carta_de_autorizacao_v2020_assinado.pdf	03/05/2023 16:26:52	MARIA APARECIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_Maria_Aparecida_assinado_assinado.pdf	03/05/2023 16:15:45	MARIA APARECIDA ALVES DA SILVA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

## APÊNDICE 1

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Resolução CNS 510/2016)

#### **A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS EM CIÊNCIA E ARTE NO PROCESSO CRIATIVO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PARA A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA**

Eu, MARIA APARECIDA ALVES DA SILVA, estudante do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar – Campus Sorocaba o (a) convido a participar da pesquisa “A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS EM CIÊNCIAS E ARTE NO PROCESSO CRIATIVO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA” orientado pelo Prof. Dr. HYLIO LAGANA FERNANDES.

A Divulgação Científica (DC), ao longo do tempo, sofreu influências de diversos interesses e motivações, recebendo atenção em todo o mundo; Numa perspectiva de engajar e dar subsídios aos cidadãos em momentos de decisão política sobre temas variados de nossa vida cotidiana; ganhando destaque quando temas polêmicos estão na pauta dos debates públicos e necessitam argumentos da ciência, como ficou evidente no momento histórico vivido de pandemia de um vírus; Daí a importância da divulgação científica, ao exercer tal função na formação de opinião pública, pois através dela o cidadão pode tomar conhecimento e compreender os avanços científico-tecnológicos, estando apto para discutir os seus impactos na sociedade.

A proposta deste estudo é investigar as histórias em quadrinhos, considerando o processo criativo como construção de conhecimento transdisciplinar entre ciências biológicas e arte para serem transformadas em material de divulgação científica.

Você foi selecionado (a) por ser Licenciando em Ciências Biológicas da Universidade Federal de São Carlos da cidade de Sorocaba / SP, cidade onde o estudo será realizado, por estar matriculado na disciplina Prática de Pesquisa e Ensino de Ciências Biológicas 2. Primeiramente você será convidado a participar

da produção de Histórias em Quadrinhos para divulgação de conceitos científicos, juntamente com outros licenciandos e posteriormente, será convidado a responder uma entrevista semiestruturada com tópicos sobre diversos aspectos que envolvem o processo criativo no desenvolvimento das histórias em quadrinhos.

A produção de HQ será em grupo e realizada na sala de aula, da disciplina. A entrevista com o participante será individual e realizada nas dependências da UFSCar (Universidade Federal de São Carlos – campus Sorocaba a combinar, ou em outro local, organizado pela pesquisadora, se o participante assim o preferir.

Possíveis riscos envolvendo os participantes da pesquisa:

As perguntas não serão invasivas à intimidade dos participantes, entretanto, esclareço que a participação na pesquisa pode gerar estresse e desconforto como resultado da exposição dos desenhos na HQ, e, de possíveis dificuldades no processo criativo revelados por meio das respostas às perguntas que envolvem as próprias ações. Esclareço também, que as entrevistas serão gravadas em áudio por meio de um dispositivo tecnológico, portanto, podendo gerar o risco de vazamento de dados, de acessos não autorizados e de situações acidentais ou ilícitas.

Medidas minimizadoras de risco aos participantes da pesquisa:

Em relação a possibilidade de risco de vazamento de dados, esclareço que em função das limitações destas tecnologias utilizadas informo que esta pesquisadora possui limitações para assegurar total confidencialidade e potencial risco de sua violação. No entanto, serão adotadas medidas de segurança, técnicas aptas a proteger os dados pessoais, dentre elas, a pseudonimização dos dados (tratamento por meio do qual um dado perde a possibilidade de associação, direta ou indireta, a um indivíduo, senão pelo uso de informação adicional mantida segura separadamente pelo pesquisador em ambiente controlado e seguro). Diante destas situações, os participantes terão garantidos o sigilo em relação às suas respostas, as quais serão tidas como confidenciais e utilizadas apenas para fins científicos, pausas nas entrevistas, a liberdade de não responder as perguntas quando a considerarem inoportunas,

podendo interromper a entrevista a qualquer momento. A garantia de um ambiente que proporcione privacidade durante a coleta de dados, uma abordagem humanizada, optando-se pela escuta atenta e pelo acolhimento do participante, obtenção de informações, apenas no que diz respeito àquelas necessárias para a pesquisa. Caso haja interrupção na entrevista, serão retomados nessa situação os objetivos a que esse trabalho se propõe e os possíveis benefícios que a pesquisa possa trazer. Os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa por qualquer fator descrito acima nas diferentes fases da pesquisa, a pesquisadora irá orientá-lo (a) e encaminhá-lo (a) para profissionais que garantam sua assistência integral e gratuita, se necessário, visando o bem-estar de todos os participantes, pelo tempo que for necessário em caso de danos decorrentes da pesquisa. Quanto às HQs, a garantia de não identificação nominal no relatório de pesquisa ou em qualquer outro documento, a fim de garantir o seu anonimato (anonimização). Esclarecimentos a respeito do anonimato e da possibilidade de interromper o processo quando desejar, sem danos e prejuízos a si próprio.

Sua participação nessa pesquisa auxiliará na obtenção de dados que poderão ser utilizados para fins científicos, proporcionando maiores informações e discussões que poderão trazer benefícios para a área da Educação em Ciências, para a construção de novos conhecimentos e para a identificação de novas alternativas e possibilidades para o trabalho com a divulgação científica. A pesquisadora realizará o acompanhamento de todos os procedimentos e atividades desenvolvidas durante o trabalho.

Sua participação é voluntária, livre e não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. A qualquer momento o (a) senhor (a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo profissional, seja em sua relação com o pesquisador, ou à Universidade Federal de São Carlos – campus Sorocaba. Todas as informações obtidas através da pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as etapas do estudo. Caso haja menção a nomes, a eles serão atribuídas letras, com garantia de anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação (anonimização).

Solicito sua autorização para utilização das histórias em quadrinhos no relatório de pesquisa e a gravação em áudio das entrevistas com a previsão de duração de 15 minutos. Em relação às gravações de áudio e as HQs serão adotadas medidas de proteção dos dados pessoais, dentre elas, a pseudonimização dos dados (tratamento por meio do qual um dado perde a possibilidade de associação, direta ou indireta, a um indivíduo, senão pelo uso de informação adicional mantida segura separadamente pelo pesquisador em ambiente controlado e seguro). Quando concluída a coleta de dados, esta pesquisadora fará o download dos dados coletados para um dispositivo eletrônico, apagando todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem". Após o término da pesquisa os dados serão mantidos em arquivo, físico ou digital, sob a guarda e responsabilidade desta pesquisadora, por um período mínimo de 5 (cinco) anos.

As gravações de áudio realizadas durante a entrevista semiestruturada serão transcritas pela pesquisadora, garantindo que se mantenha o mais fidedigno e anônimo. Depois de transcrita a entrevista será apresentada aos participantes individualmente para validação das informações.

Todas as despesas com o transporte e a alimentação decorrentes da sua participação na pesquisa, quando for o caso, serão ressarcidas no dia da coleta. Você receberá assistência imediata e integral e terá direito à indenização por qualquer tipo de dano resultante da sua participação na pesquisa (por parte do patrocinador e desta pesquisadora).

O participante tem a garantia por parte desta pesquisadora do acesso aos resultados da pesquisa, por meio do compartilhamento desses dados individualmente (um único destinatário e um único remetente) via correio eletrônico.

Você receberá uma via deste termo, rubricada em todas as páginas por você e pelo pesquisador, onde consta o telefone e o endereço da pesquisadora principal. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação agora ou a qualquer momento.

Este projeto de pesquisa foi aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) que é um órgão que protege o bem-estar dos participantes de pesquisas.

O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos, visando garantir a dignidade, os direitos, a segurança e o bem-estar dos participantes de pesquisas. Caso você tenha dúvidas e/ou perguntas sobre seus direitos como participante deste estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da UFSCar que está vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa da universidade, localizado no prédio da reitoria (área sul do campus São Carlos). Endereço: Rodovia Washington Luís km 235 - CEP: 13.565-905 - São Carlos-SP. Telefone: (16) 3351-9685. E-mail: cephumanos@ufscar.br. Horário de atendimento: das 08:30 às 11:30.

O CEP está vinculado à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde (CNS), e o seu funcionamento e atuação são regidos pelas normativas do CNS/Conep. A CONEP tem a função de implementar as normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pelo CNS, também atuando conjuntamente com uma rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEP) organizados nas instituições onde as pesquisas se realizam. Endereço: SRTV 701, Via W 5 Norte, lote D - Edifício PO 700, 3º andar - Asa Norte - CEP: 70719-040 - Brasília-DF. Telefone: (61) 3315-5877 E-mail: conep@saude.gov.br.

Dados para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):

Pesquisador Responsável: MARIA APARECIDA ALVES DA SILVA

Endereço: – SOROCABA/SP

Contato telefônico: E-mail: maasilva@estudante.ufscar.br

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Local e data:

---

Nome do Pesquisador

---

Nome do Participante

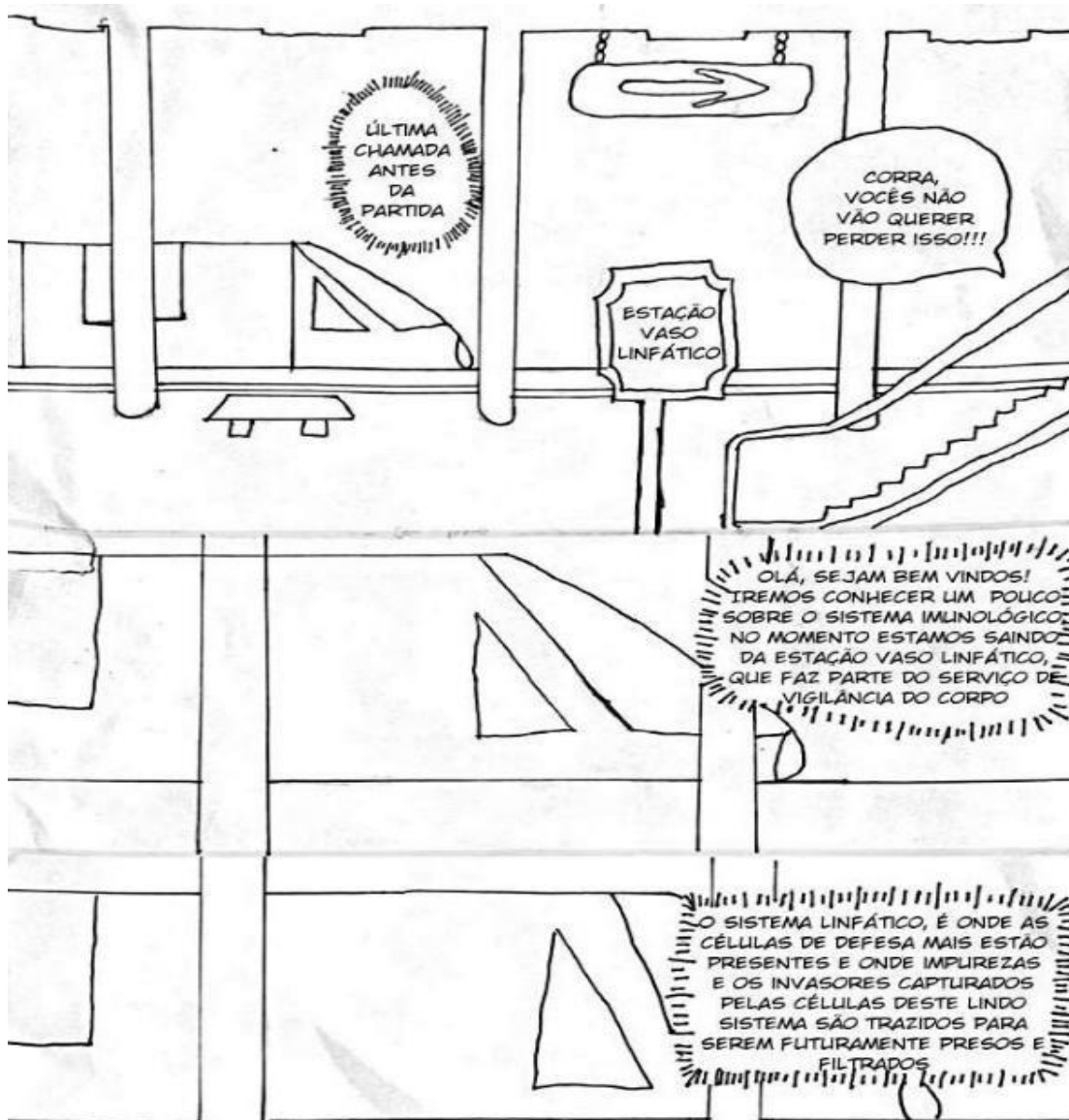
## **APÊNDICE 2**

### **Roteiro de perguntas da entrevista**

- 1-) Como se deu o seu processo de criação na produção da HQ?
- 2-) Como se deu a distribuição das tarefas na produção da HQ? (Por exemplo: roteiro, desenho, colorização).
- 3-) As informações sobre os temas abordados na HQ, foram pesquisadas em algum lugar ou são conhecimentos obtidos a partir do curso de licenciatura em ciências biológicas?
- 4-) Utilizaram algum tipo de tecnologia para produzir a história em quadrinhos?
- 5-) Tiveram alguma dificuldade ou desafio na produção da HQ?
- 6-) Considera que a HQ tem potencial como material de divulgação científica?

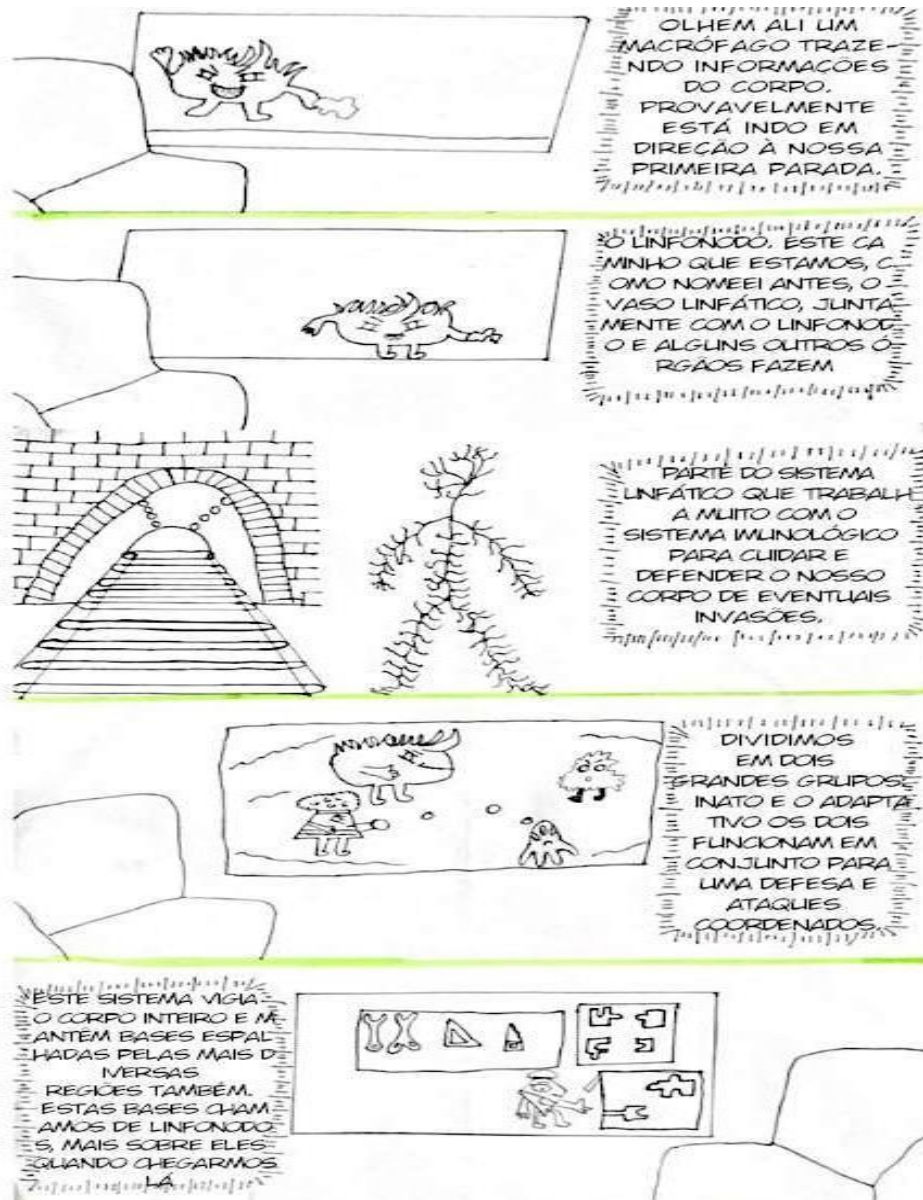
## APÊNDICE 3

## Rascunho 2: Página 1 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”

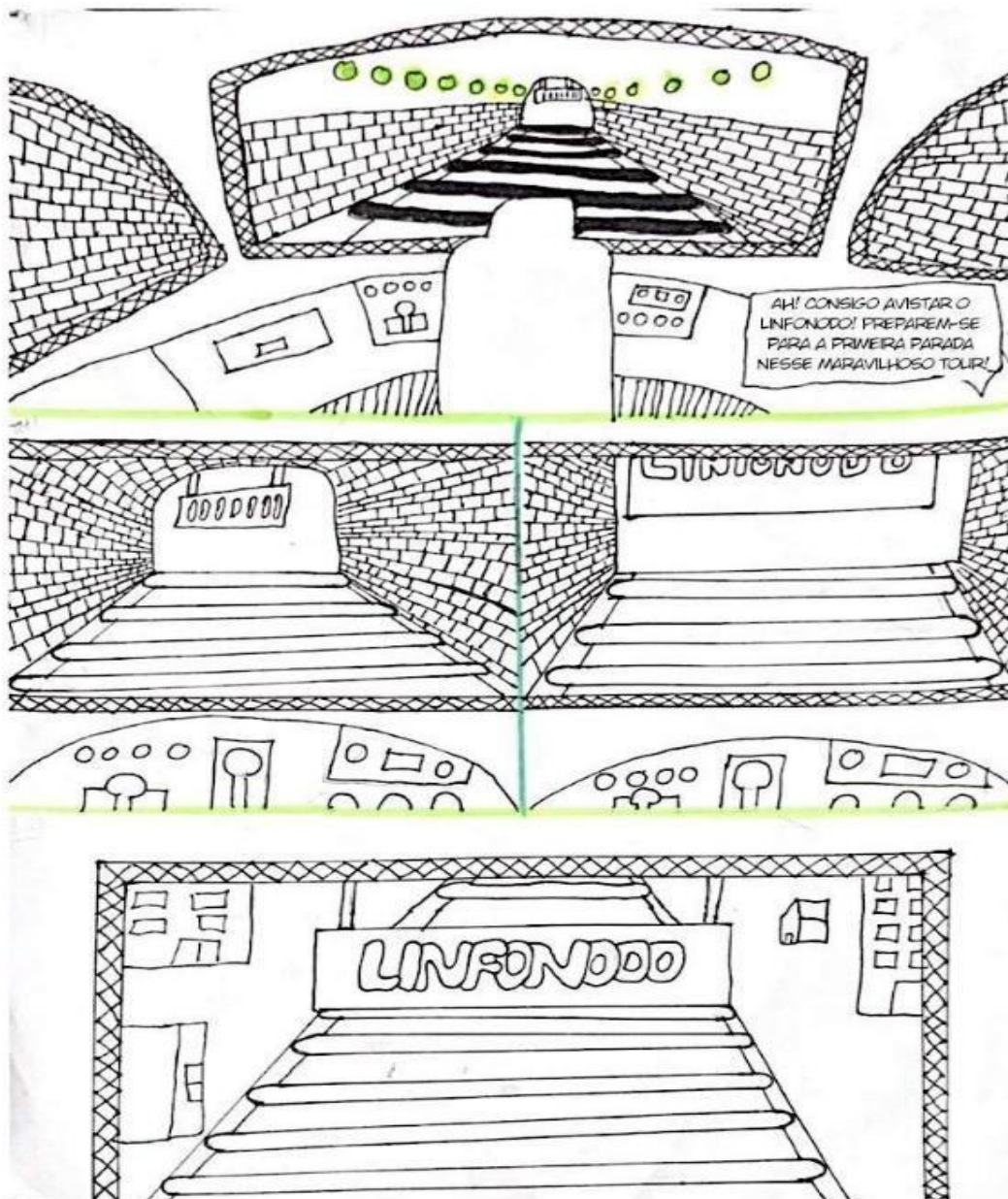


Fonte: arquivo pessoal

## Rascunho 2: Página 2 HQ "Sistema Imune, células e anticorpos"

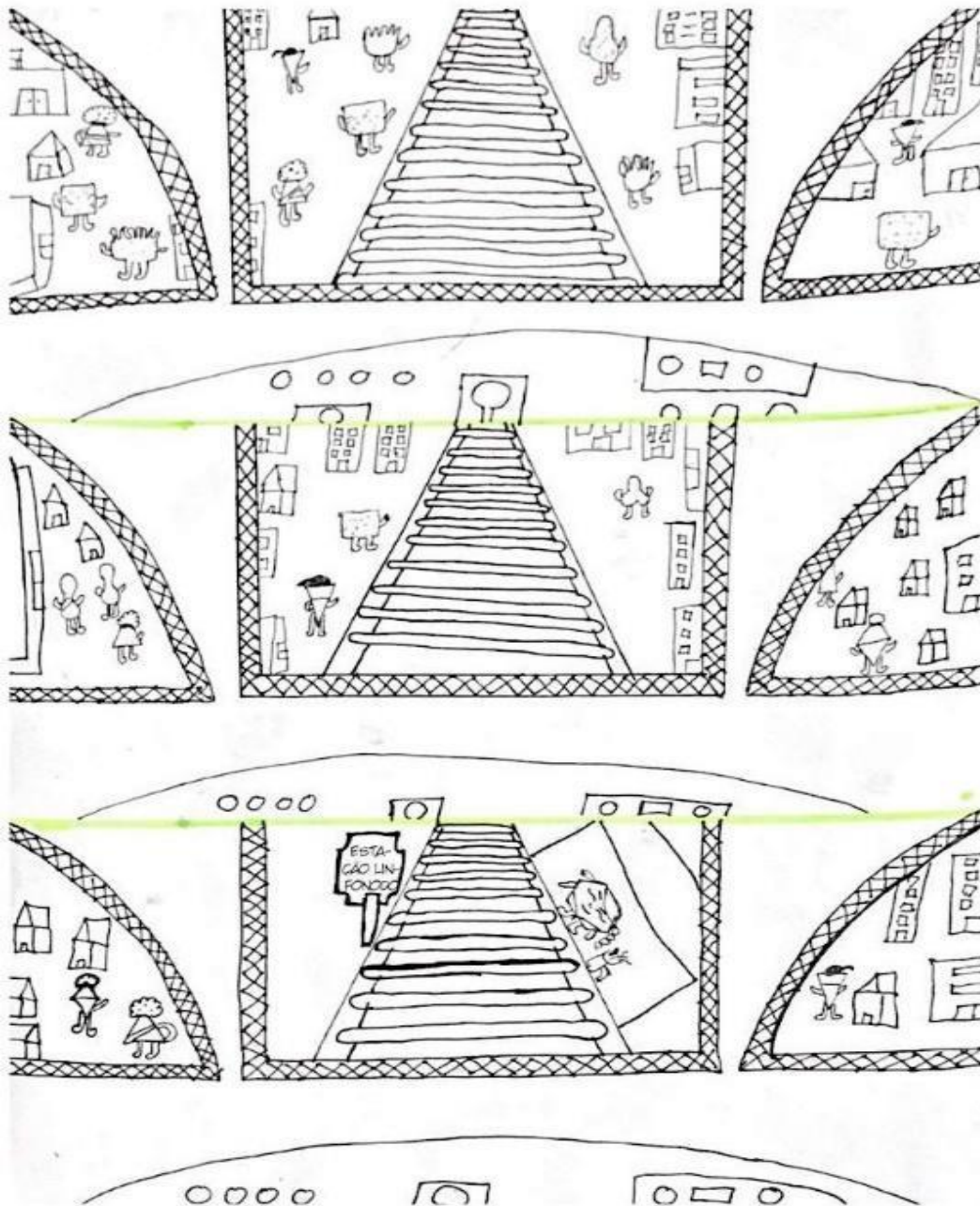


Fonte: arquivo pessoal

**Rascunho 2: Página 3 HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”**

Fonte: arquivo pessoal

Rascunho 2: Página 4 da HQ "Sistema Imune, células e anticorpos"



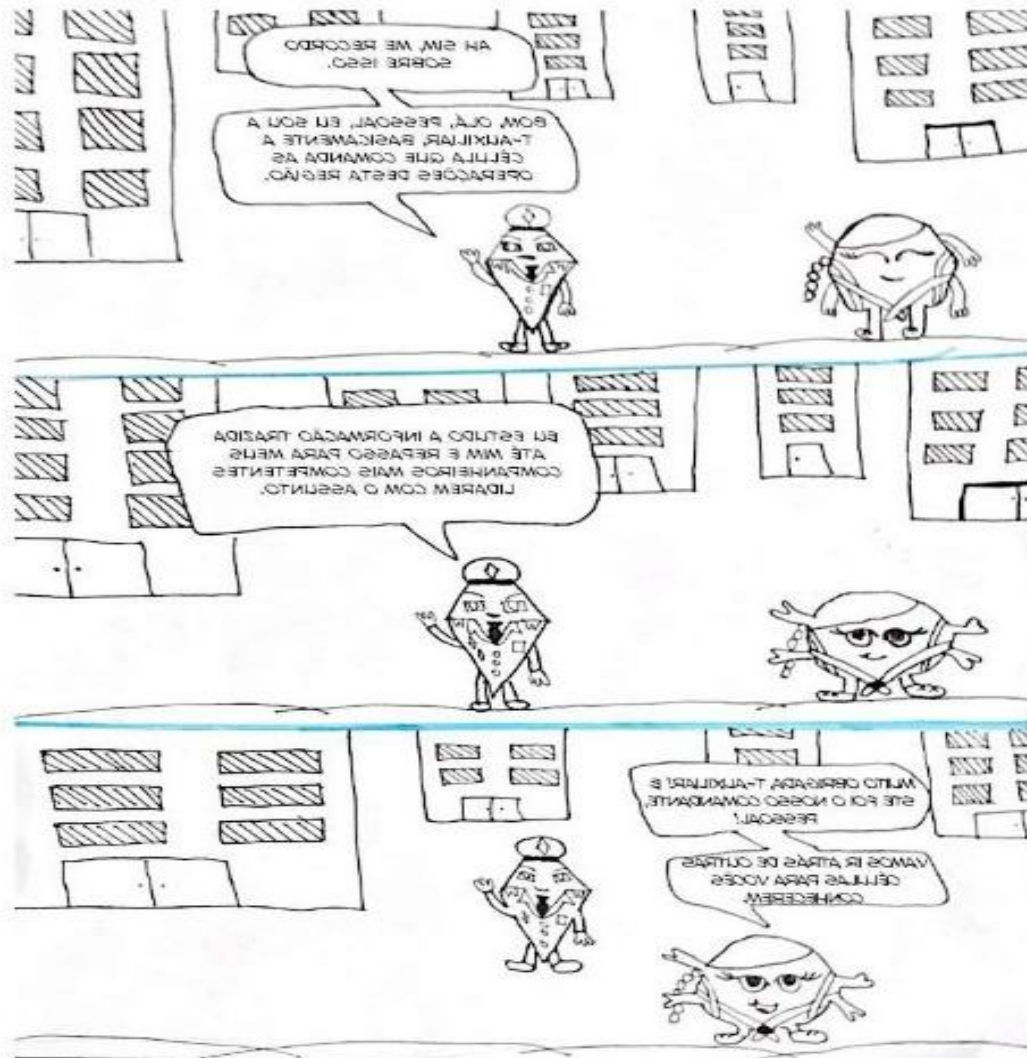
Fonte: arquivo pessoal

## Rascunho 2: Página 5 da HQ "Sistema Imune, células e anticorpos"



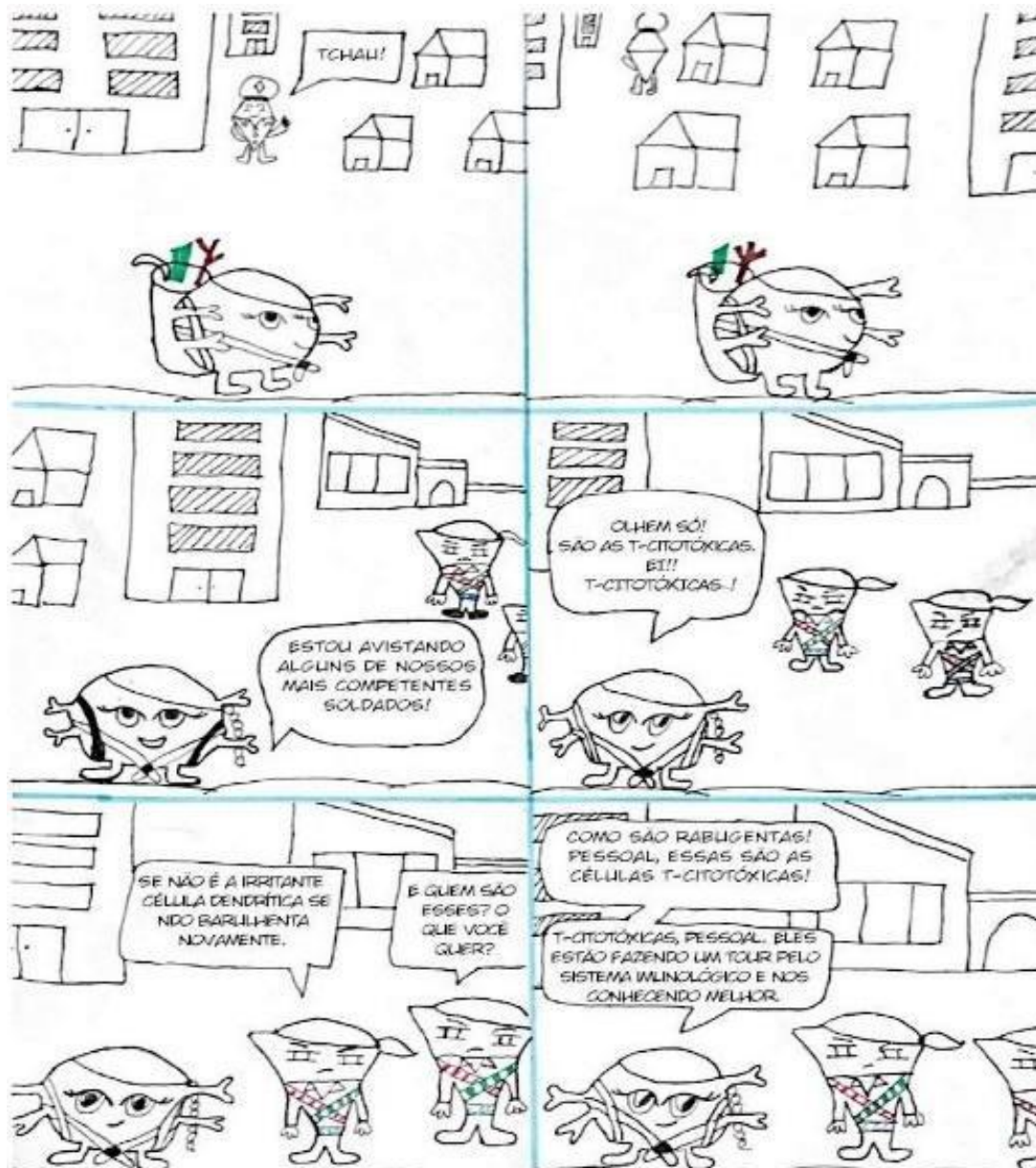
Fonte: arquivo pessoal

Rascunho 2: Página 6 da HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



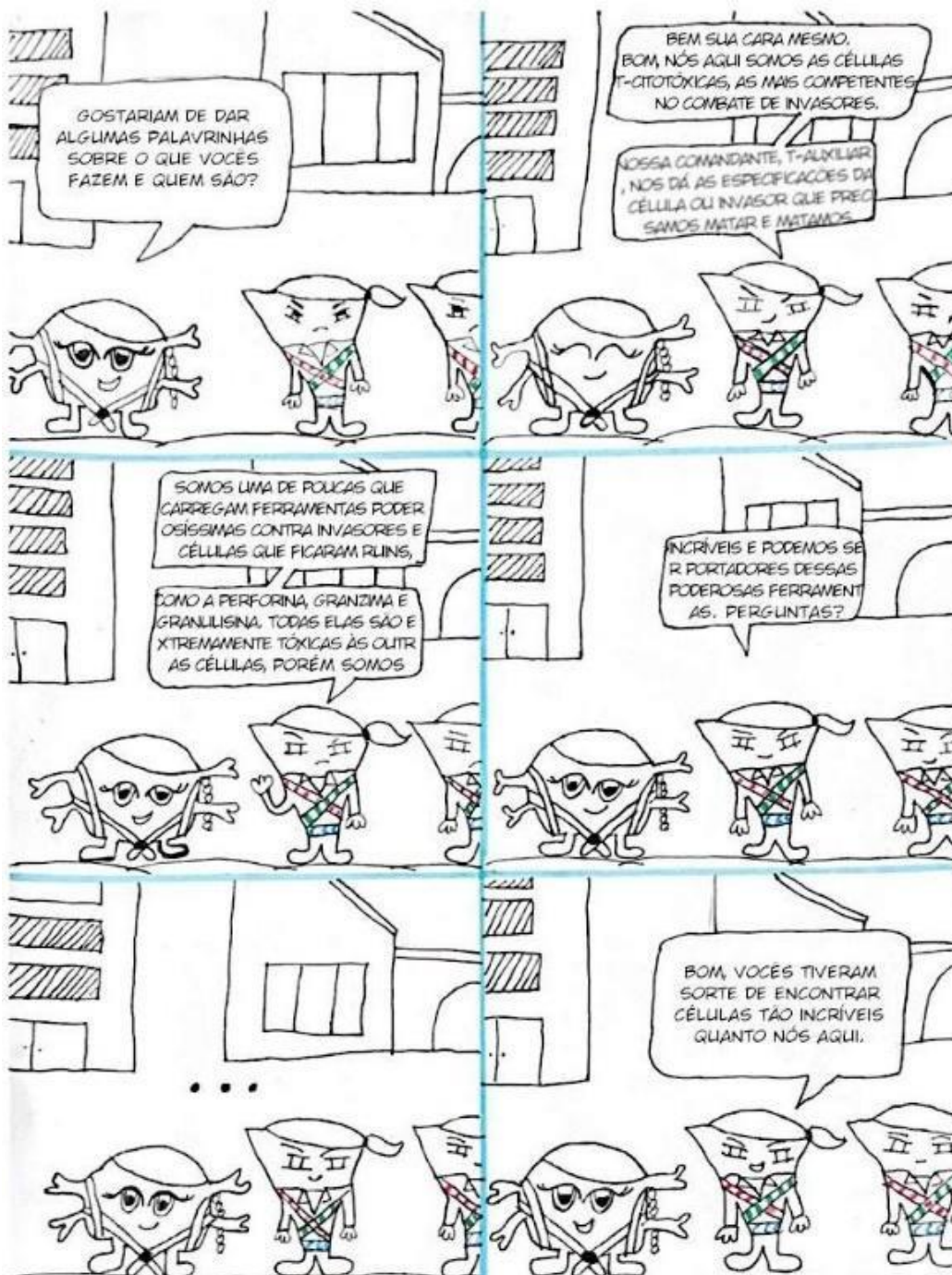
Fonte: arquivo pessoal

## Rascunho 2: Página 7 da HQ "Sistema Imune, células e anticorpos"



Fonte: arquivo pessoal

## Rascunho 2: Página 8 da HQ "Sistema Imune, células e anticorpos"



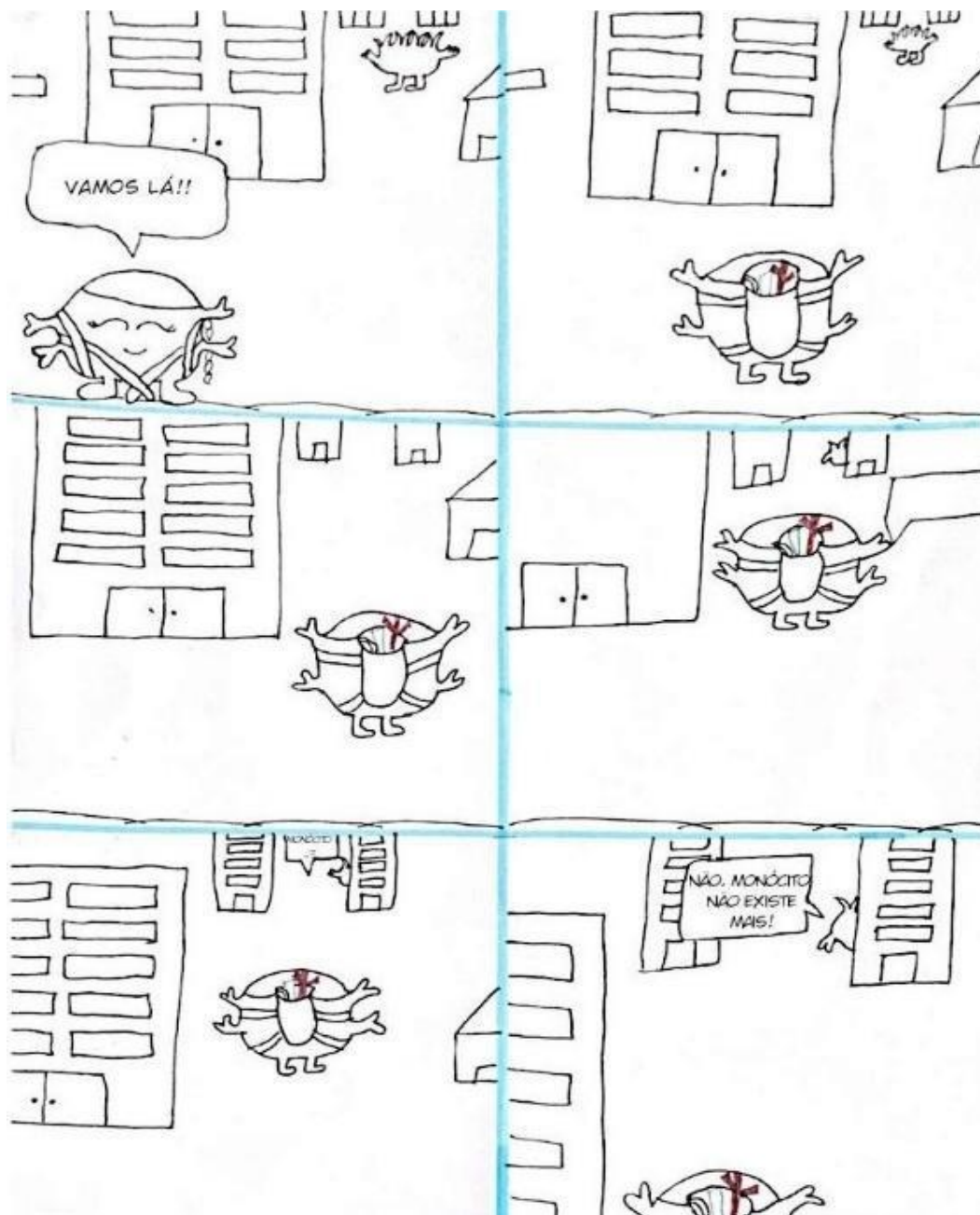
Fonte: arquivo pessoal

## Rascunho 2: Página 9 da HQ "Sistema Imune, células e anticorpos"



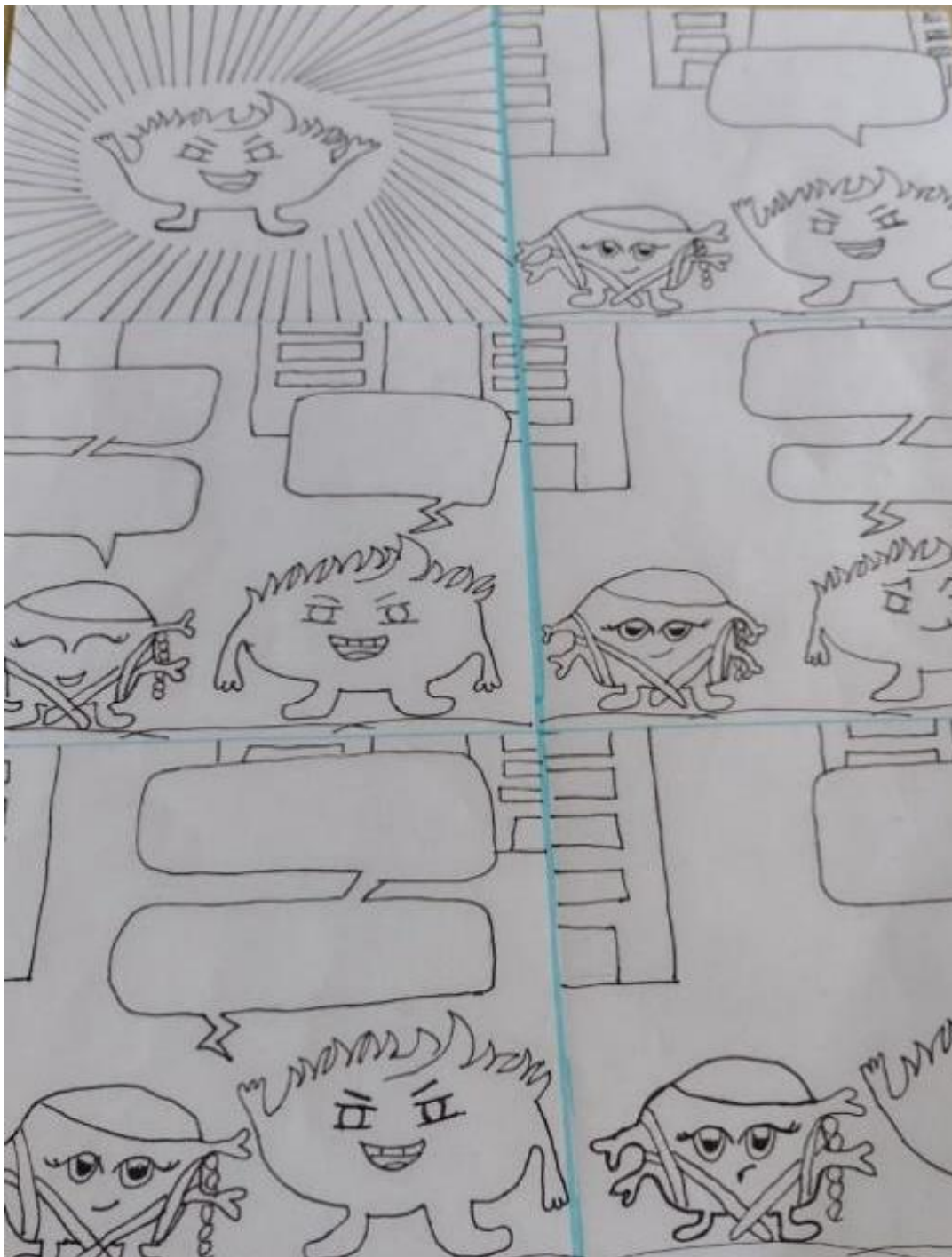
Fonte: arquivo pessoal

## Rascunho 2: Página 10 da HQ "Sistema Imune, células e anticorpos"



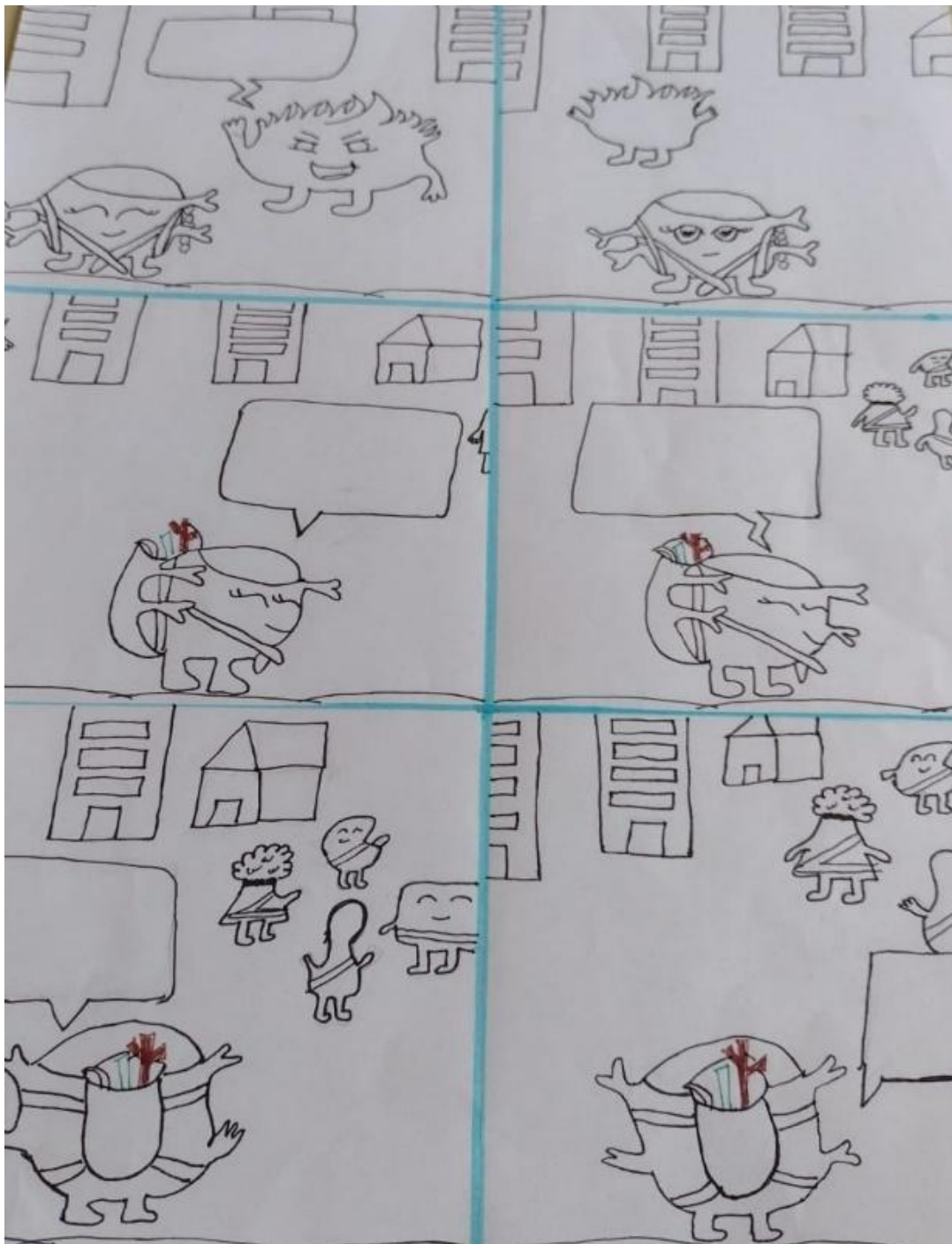
Fonte: arquivo pessoal

## Rascunho 2: Página 11 da HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



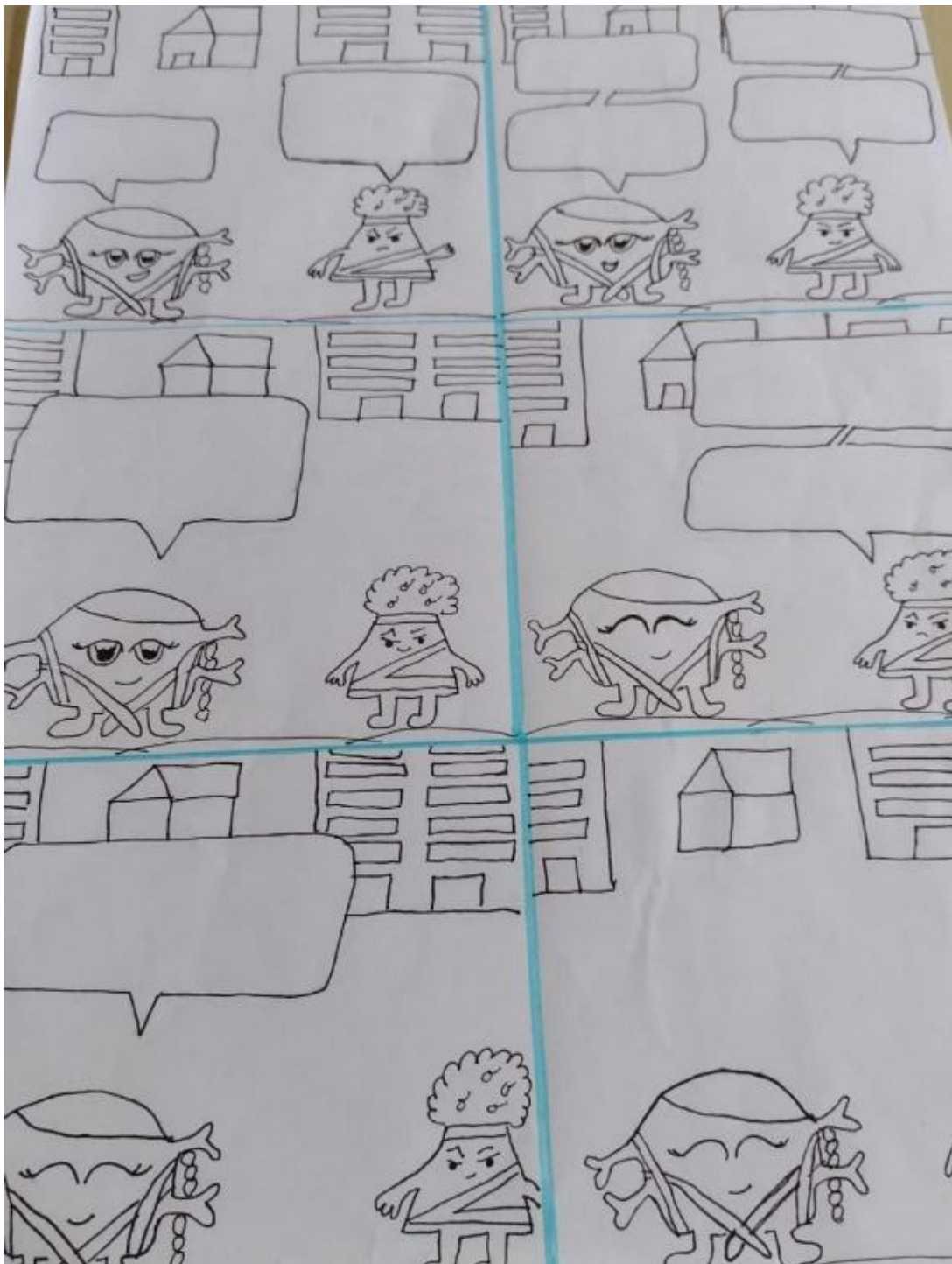
Fonte: arquivo pessoal

## Rascunho 2: Página 12 da HQ "Sistema Imune, células e anticorpos"



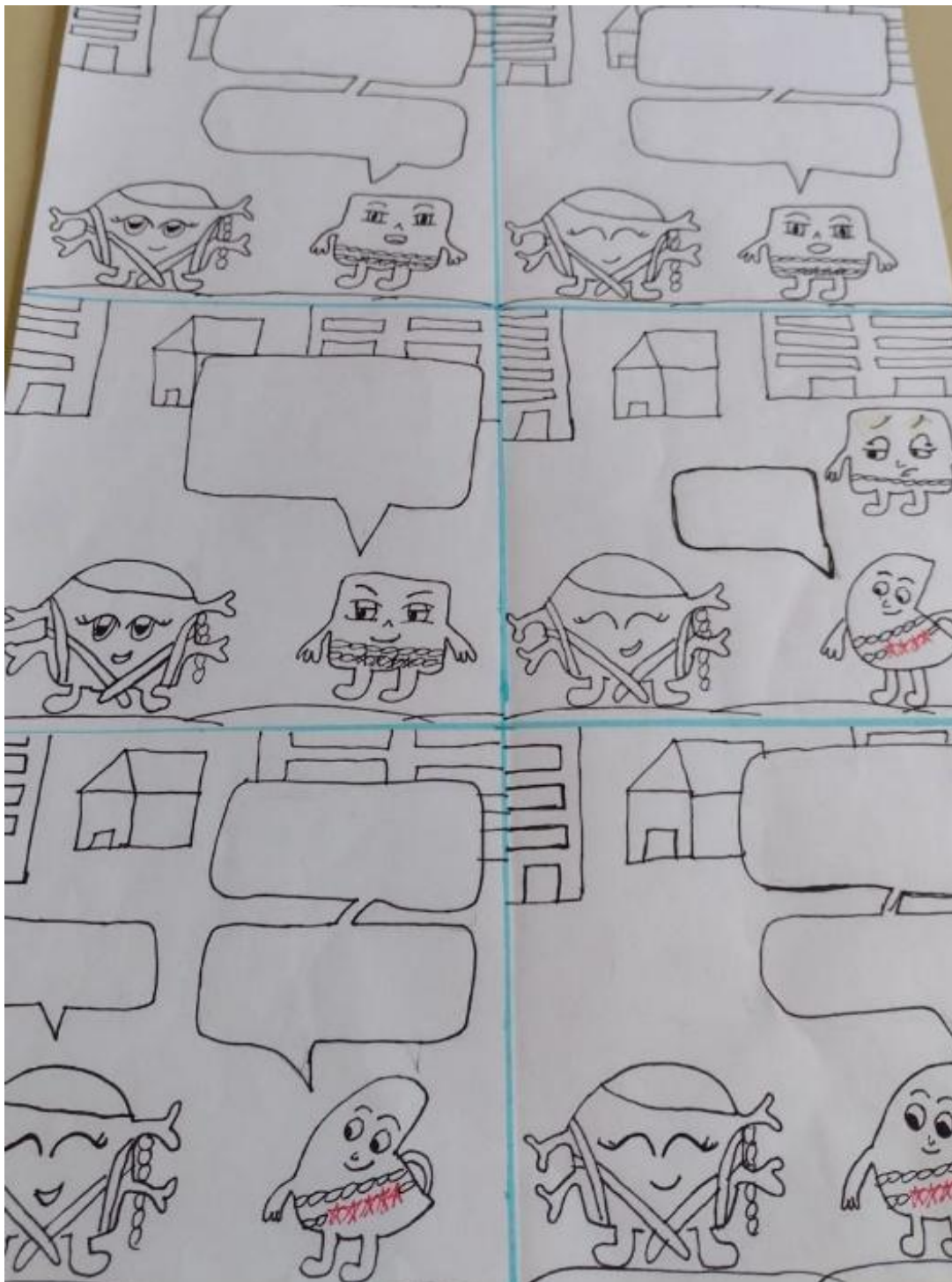
Fonte: arquivo pessoal

Rascunho 2: Página 13 da HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



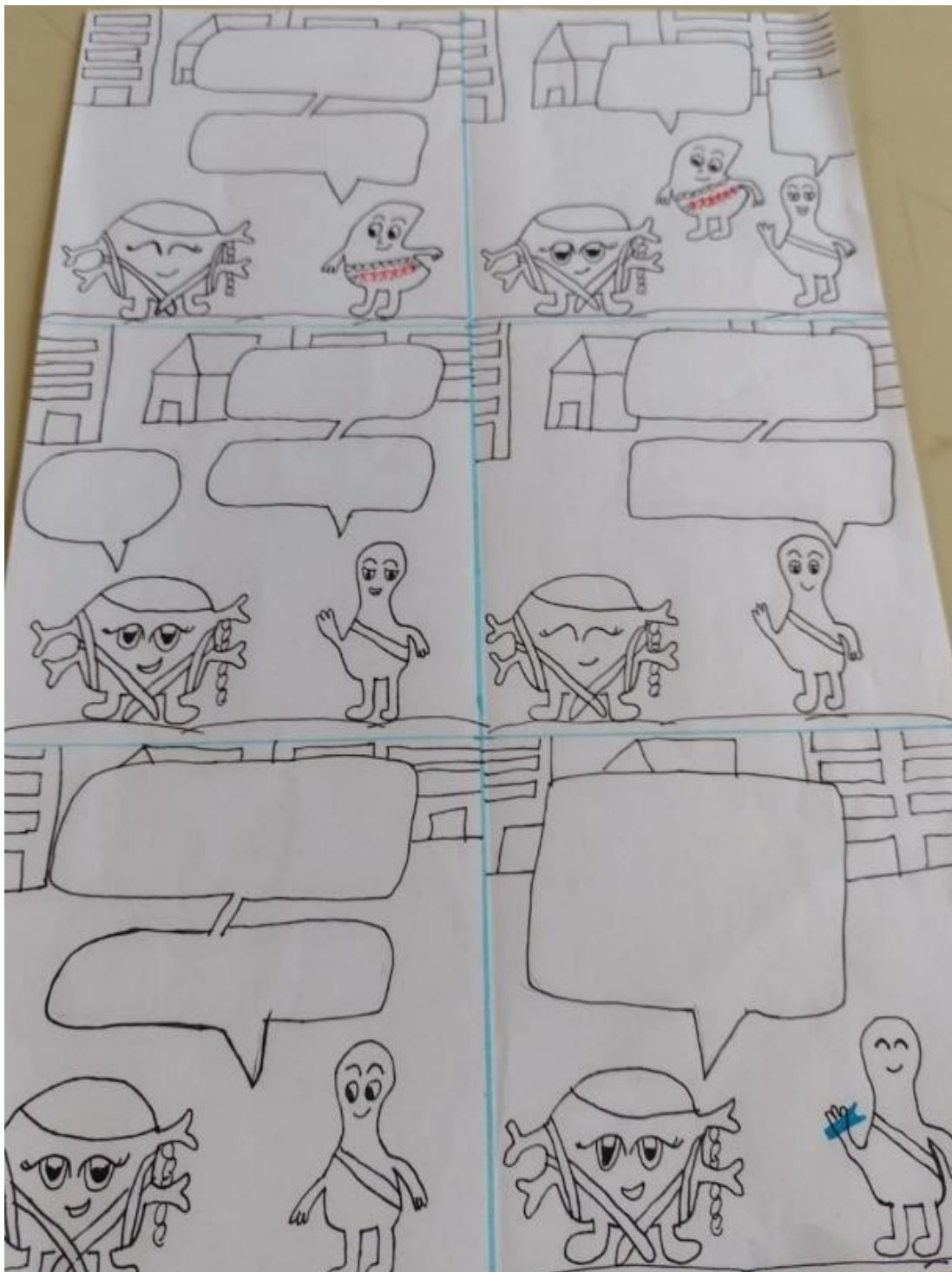
Fonte: arquivo pessoal

## Rascunho 2: Página 14 da HQ “Sistema Imune, células e anticorpos”



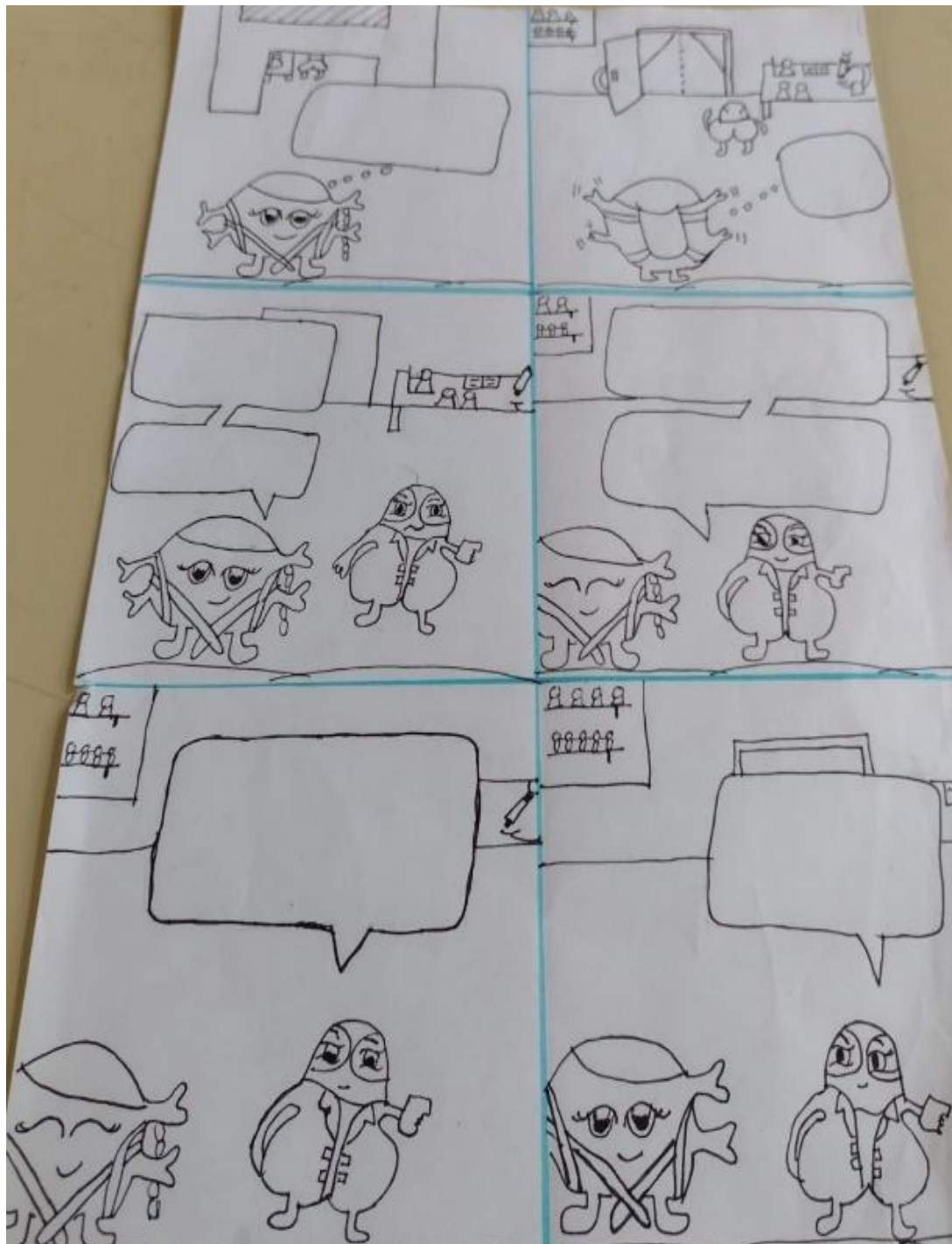
Fonte: arquivo pessoal

## Rascunho 2: Página 15 da HQ "Sistema Imune, células e anticorpos"



Fonte: arquivo pessoal

## Rascunho 2: Página 16 da HQ "Sistema Imune, células e anticorpos"



Fonte: arquivo pessoal