



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO



MARIA CRISTINA SOUSA DE ARAUJO

**APRENDIZAGEM MATEMÁTICA POR MEIO DO DESENHO DE TAREFAS EM
QUADRINHOS**

VITÓRIA DA CONQUISTA-BA
2020

MARIA CRISTINA SOUSA DE ARAUJO

**APRENDIZAGEM MATEMÁTICA POR MEIO DO DESENHO DE TAREFAS EM
QUADRINHOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Tânia Cristina Rocha
Silva Gusmão

VITÓRIA DA CONQUISTA-BA
2020

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO

**APRENDIZAGEM MATEMÁTICA POR MEIO DO DESENHO DE TAREFAS
EM QUADRINHOS**

Autora: Maria Cristina Sousa de Araújo

COMISSÃO JULGADORA:

Dra. Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão

Orientadora - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

Examinador externo - Dr. Elias Santiago de Assis

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - (UFRB)

Examinador interno Dra. Daniela Marques Alexandrino

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – (UESB)

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Aprendizagem Matemática por meio do desenho de tarefas em
quadrinhos**

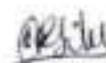
Autora: Maria Cristina Sousa de Araújo

Orientadora: Profa. Dra. Tania Cristina Rocha Silva Gusmão

Este exemplar corresponde à redação final da dissertação defendida por
Maria Cristina Sousa de Araújo e aprovada pela Comissão Avaliadora.

Data: 22 /12/2020

COMISSÃO AVALIADORA



Profa. Dra. Tania Cristina Rocha Silva Gusmão (Orientadora)



Profa. Dra. Daniela Marques Alexandrino (UESB)



Prof. Dr. Elias Santiago de Assis (UFRB)

A69a

Araujo, Maria Cristina Sousa de.

Aprendizagem matemática por meio do desenho de tarefas em quadrinhos. / Maria Cristina Sousa de Araujo, 2020.

217f. il.

Orientador (a): Dr^a. Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós Graduação em Ensino – PPGEn, Vitória da Conquista, 2020.

Inclui referência F. 179 – 184.

1. Aprendizagem matemática – História em quadrinhos. 2. Sequência didática. 3. Desenho de tarefas. I. Gusmão, Tânia Cristina Rocha Silva. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Mestrado Acadêmico em Ensino- PPGEn. III. T.

CDD 510.07

*Catálogo na fonte: **Juliana Teixeira de Assunção – CRB 5/1890***

UESB – Campus Vitória da Conquista – BA

AGRADECIMENTOS

Àquela que mais que orientou, que, desde a graduação, teve participação em minha formação, minha amiga, minha inesquecível pró, Dra. Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão. Tudo que disser será pouco para agradecer o carinho, a dedicação e a paciência que teve comigo nos momentos mais difíceis.

Aos professores Dr. Elias Santiago de Assis e Dra. Daniela Marques Alexandrino por se disporem a avaliar o resultado dessa caminhada, contribuindo com tanto carinho e atenção.

À professora Maria Alice Veiga Ferreira de Souza por tão carinhosamente ler o meu trabalho, pela valiosa contribuição.

Ao professor e meu coordenador professor Dr. Benedito Gonçalves Eugênio por sempre estar disponível para nos ouvir e nos atender dentro do que era possível.

À minha mãe que, mesmo sem estudo e condições, sempre acreditou que poderíamos mudar o curso de nossas vidas por meio da educação. A ela toda a minha gratidão!

Ao meu amado esposo, Cristiano Alves de Oliveira, e ao meu lindo e amado filho, Gustavo Araújo de Oliveira, que estiveram ao meu lado em todos os momentos, me amparando, cuidando, apoiando e acreditando mais em mim do que eu mesma.

Ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática das Ciências Experimentais e da Matemática (GDICEM) pelas discussões que muito contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao Instituto de Educação Euclides Dantas por permitir a realização dessa pesquisa nesse espaço. Aos professores e amigos que fiz nessa instituição, que acreditaram no meu trabalho, incentivando e vibrando com cada conquista.

Aos meus queridos alunos, fonte de inspiração, pela participação e valiosa contribuição.

Aos familiares e verdadeiros amigos que realmente se preocuparam comigo, incentivando, entendendo a ausência e compreendendo a importância desse

afastamento para que eu pudesse seguir com meu sonho. Não citarei nomes para não correr o risco de me esquecer de alguns deles. Cada um sabe a importância que teve.

A todos os professores que passaram por minha vida e contribuíram para meu aprendizado desde a pré-escola até aqui.

Ao professor Waldomiro Vergueiro, que despertou em mim o gosto pela leitura sobre quadrinhos e pelo carinho e atenção em responder a um e-mail de sua admiradora.

O maior presente que temos é suportar a dor sem quebrar, e isso vem de nossa parte mais humana, a esperança.

Charles Xavier (X-Men)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Bitmoji representando o emoji da pesquisadora para ilustração da introdução	19
Figura 2 - Tirinha do livro Panorama das História em quadrinhos no Brasil.....	20
Figura 3 - Desenho da questão “Ache o volume do sólido obtido pela rotação em torno do eixo y e da região entre $y=x$ e $y=x^2$ ”	23
Figura 4 - Laranja-baía, também conhecida por laranja-de-umbigo.....	23
Figura 5 - Bitmoji da pesquisadora para ilustração do capítulo 2.....	27
Figura 6 - Bitmoji representando a pesquisadora organizando suas tarefas.....	29
Figura 7 - Tirinha: Na sala de aula	29
Figura 8 - Quadrinho: Alice e o espelho.	32
Figura 9 - Tirinha do Calvin e seus amigos. Hermengarda: Livro de História	32
Figura 10 - Triângulo Didático: situação de ensino-aprendizagem	33
Figura 11 - Tirinha de história em quadrinhos (linguagem não verbal) produzida para o livro “A linguagem das histórias em quadrinhos”	39
Figura 12 - Tirinha de história em quadrinhos (linguagem verbal e não verbal) produzida para o livro “A linguagem das histórias em quadrinhos”.....	40
Figura 13 - HQ sobre o que é e como surgiu a HQ, p.1.....	41
Figura 14 - HQ sobre o que é, como e quando surgiu as HQ, p.2	42
Figura 15 - HQ sobre o que é, como e quando surgiu as HQ, p.3	43
Figura 16 - HQ sobre o que é, como e quando surgiu as HQ, p.4	44
Figura 17 - Infográfico: linha do tempo da Fazendinha Matemática.....	52
Figura 18 - Desenho representando a pesquisadora lendo para ilustrar o percurso metodológico.....	57
Figura 19 - Imagem do Instituto de Educação Euclides Dantas.....	60
Figura 20 - Capa da HQ: Fazendinha Matemática, p.1.....	67
Figura 21 - Contracapa da HQ: Fazendinha Matemática, p.2.....	68

Figura 22 - HQ: Fazendinha Matemática, p.3	69
Figura 23 - HQ: Fazendinha Matemática, p.4	70
Figura 24 - HQ: Fazendinha Matemática, p.5	71
Figura 25 - HQ: Fazendinha Matemática, p.6	72
Figura 26 - HQ: Fazendinha Matemática, p.7	73
Figura 27 - HQ: Fazendinha Matemática, p.8	74
Figura 28 - HQ: Fazendinha Matemática, p.9	75
Figura 29 - HQ: Fazendinha Matemática, p.9.	76
Figura 30 - HQ: Fazendinha Matemática, p.11	77
Figura 31 - HQ: Fazendinha Matemática, p.12	78
Figura 32 - HQ: Fazendinha Matemática, p.13	79
Figura 33 - HQ: Fazendinha Matemática, p.14	80
Figura 34 - Trecho da História da Fazendinha Matemática antes do redesenho em formato HQ	81
Figura 35 - Trecho da HQ Fazendinha Matemática durante o redesenho	82
Figura 36 - Trecho da HQ Fazendinha Matemática após o redesenho. (Figura 36 igual à figura 24).	83
Figura 37 - Cartas do jogo da memória	86
Figura 38 - Tabela de trocas	87
Figura 39 - Ficha de anotações dos ganhos no jogo da memória.....	88
Figura 40 - Questão 1, tarefa impressa da SD Fazendinha Matemática, bloco 3. ...	89
Figura 41 - Questões 2 e 3, tarefa impressa da SD Fazendinha Matemática, bloco 3.	90
Figura 42 - Questões 4 e 5, tarefa impressa da SD Fazendinha Matemática, bloco 3	91
Figura 43 - Questão 6, tarefa impressa da SD Fazendinha Matemática, bloco 3. ...	92
Figura 44 - Questão 7, tarefa impressa da SD Fazendinha Matemática, bloco 3	93
Figura 45 - Questões 1 e 2, tarefa impressa da SD Fazendinha Matemática, bloco 4	94
Figura 46 - Regras do valor de trocas dos objetos da Fazendinha Matemática.....	96

Figura 47- Operação de adição envolvendo o sistema de trocas da Fazendinha Matemática	97
Figura 48 - Questões 1 e 2, tarefa impressa da SD Fazendinha Matemática, bloco 5	100
Figura 49 - Materiais da Fazendinha matemática confeccionados para aplicação da SD.....	104
Figura 50 - Participantes jogando o jogo da memória.....	105
Figura 51 - Ilustração de parte da ficha de anotações dos ganhos no jogo da memória.....	106
Figura 52 - Participantes respondendo ao bloco de tarefas 3.....	108
Figura 53 - Representação do número 4 na base 3, utilizando-se do sistema de trocas da Fazendinha Matemática	111
Figura 54 - Construção do quadro com valores numéricos nas bases 2, 3 e 10....	112
Figura 55 - Encenação para explicar a base 10 pelo sistema de trocas da Fazendinha Matemática	113
Figura 56 - Ilustração da situação proposta na encenação da pesquisadora-orientadora e a Batgirl: foram trocadas 10 coisas por 1	113
Figura 57 - Valores numéricos de 1 a 13, representados nas bases 2, 3, 4 e 10... 114	114
Figura 58 - Excerto de conversa no WhatsApp com os participantes sobre ativação de link para execução de tarefa no Pixton.....	115
Figura 59 - Ambientação no <i>Pixton</i>	116
Figura 60 - Ambiente do Pixton para postagem das tarefa	117
Figura 61 - Criação da HQ: O Roubo	118
Figura 62 - Criação da tarefa da HQ: O Roubo	120
Figura 63 - Foto do encerramento com os participantes da pesquisa.....	121
Figura 64 - Bitmoji representando a pesquisadora para ilustração do capítulo	122
Figura 65 - Momento de leitura pelos participantes da revistinha em quadrinhos..	123
Figura 66 - Resumo da 1ª jogada, se o jogador conseguir todas as cartas do jogo	128

Figura 67 - Resumo das 1ª e 2ª jogadas, se o jogador conseguir todas as cartas do jogo nas rodadas	129
Figura 68 - Resumo após as trocas da junção das duas rodadas	130
Figura 69 - Resumo após as trocas da junção da 1ª e 2ª rodadas e 3ª jogada	131
Figura 70 - Resumo após as trocas da junção da 1ª e 2ª rodadas e 3ª e 4ª jogadas	132
Figura 71 - Resumo das 1ª,2ª,3ª e 4ª jogadas.....	133
Figura 72 - Resumo da primeira jogada em que o jogador consegue 34 pintinhos no jogo da memória	134
Figura 73 - Transformação do número 34 (base decimal) para base binária na ficha de ganhos do jogo da memória: $34 = 100010_2$	137
Figura 74 - Excerto da questão 4, bloco de tarefas 3, respondida por Pantera Negra	138
Figura 75 - Excerto da questão 4, respondida pelo Homem de Ferro.....	139
Figura 76 - Excerto da questão 6, bloco de tarefas 3, item f, respondida por Homem de Ferro	140
Figura 77 - Excerto da questão 7, bloco de tarefas 3, respondida por Homem de Ferro	142
Figura 78 - Resolução de questões, pelos participantes, envolvendo a operação de subtração entre números binários.	146
Figura 79 - HQ e tarefa relacionada: Resolvendo problemas, p.1.	149
Figura 80 - HQ e tarefa relacionada: Resolvendo problemas, p. 2	150
Figura 81 - HQ e tarefa relacionada: O Roubo	151
Figura 82 - HQ e tarefa relacionada: Simplificando o tempo, p.1	152
Figura 83 - HQ e tarefa relacionada: Simplificando o tempo, p.2.....	153
Figura 84 - HQ e tarefa relacionada: Simplificando o tempo, p.3.....	154
Figura 85 - HQ e tarefa relacionada: Mercadinho do 10, p.1	155
Figura 86 - HQ e tarefa relacionada: Mercadinho do 10, p.2	156
Figura 87 - HQ e tarefa relacionada :Mercadinho do 10, p.3	157
Figura 88 - HQ e tarefa relacionada: Presos em um enigma da matemática, p.1 ..	158

Figura 89 - HQ e tarefa relacionada: Presos em um enigma da matemática, p.2 ..	159
Figura 90 - HQ e tarefa relacionada: Presos em um enigma da matemática, p.3 ..	160
Figura 91 - HQ e tarefa relacionada: Presos em um enigma da matemática, p.4 ...	161
Figura 92 - HQ e tarefa relacionada: O Código Decimal, p.1	162
Figura 93 - HQ e tarefa relacionada: O Código Decimal, p.2.....	163
Figura 94 - HQ e tarefa relacionada: Mercadinho do seu João.....	164
Figura 95 - HQ: A Festa.	165
Figura 96 - HQ: Sistema de Numeração Decimal.....	166
Figura 97 - Excerto da questão 1, questionário I, respondido por Loki, Android nº 18 e Zatanna.....	170
Figura 98 - Bitmoji da pesquisadora para ilustrar as considerações finais.....	175
Figura 99 - Bitmoji representando a pesquisadora para ilustração das referências	178
Figura 100 - Bitmoji representando a pesquisadora para ilustração dos apêndices	184

LISTA DE SIGLAS

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEDT	Ciclo de Estudos e Desenho de Tarefas
CEP	Conselho de Ética em Pesquisa
DT	Desenho de Tarefas
EaD	Ensino a Distância
EOS	Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática
FDR	Fundação Demócrito Rocha
GDICEM	Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática das Ciências Experimentais e da Matemática
HQ	História em Quadrinhos
HQ-A	História em Quadrinhos Adaptada
IBCT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IEED	Instituto de Educação Euclides Dantas
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPPRS	Parando um Pouco Para Refletir Sobre a leitura
ProEI	Programa de Educação Integral
SD	Sequência Didática
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UANE	Universidade Aberta do Nordeste
UE	Unidade Escolar
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
1.1 COMO TUDO COMEÇOU	20
1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA	26
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	26
2 AS TAREFAS E AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA	28
2.1 TAREFA: CONCEITO	28
2.1.1 Tarefas: a base para a aprendizagem	32
2.2 HISTÓRIAS EM QUADRINHOS: UMA TAREFA MULTIDISCIPLINAR	37
2.2.1 HQ: O que é, como e quando surgiu	38
2.2.2 Os quadrinhos na sala de aula e na pesquisa	45
2.3 A FAZENDINHA MATEMÁTICA: UMA SEQUÊNCIA DE TAREFAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA	52
3 PERCURSO METODOLÓGICO	58
3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA DA PESQUISA	58
3.2 LOCUS DA PESQUISA	59
3.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA	61
3.4 INSTRUMENTOS	62
3.5 ETAPAS DA PRODUÇÃO DOS DADOS	64
3.6 OS ENCONTROS DE IMPLEMENTAÇÃO	103
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	123

4.1 COMO OS ESTUDANTES LIDARAM COM AS HQ PARA APRENDER NÚMEROS BINÁRIOS E AS OPERAÇÕES ARITMÉTICAS INVERSAS DE MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO	123
4.2 COMO ESTUDANTES DESEMPENHARAM-SE NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA SOBRE NÚMEROS BINÁRIOS E AS OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS DESENHANDO TAREFAS EM FORMATO HQ	148
4.3 COMO O DESENHO DE TAREFAS EM FORMATO HQ IMPACTOU NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DE ESTUDANTES SOBRE NÚMEROS BINÁRIOS E AS OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS DA MATEMÁTICA	169
5 CONCLUSÕES	176
REFERÊNCIAS	179
APÊNDICE A – Fazendinha matemática (texto original)	185
APÊNDICE B – Cartas das trocas	200
APÊNDICE C – Verso das cartas do jogo de memória	201
APÊNDICE D – Verso das cartas das trocas	202
APÊNDICE E – Regras do jogo da memória	203
APÊNDICE F – Autorização para coleta de dados	204
APÊNDICE G – Termo de assentimento livre e esclarecido	205
APÊNDICE H – Termo de autorização de uso de imagem e depoimentos	208
APÊNDICE I – Termo de consentimento livre e esclarecido	209
APÊNDICE J – Declaração de compromisso	212
APÊNDICE K – Folha de rosto	214
APÊNDICE L – Questionário I	215
APÊNDICE M – Questionário II	217

RESUMO

Esta pesquisa teve o objetivo de potencializar a aprendizagem matemática de estudantes sobre números binários e as operações fundamentais por meio da sequência Fazendinha Matemática em formato de História em Quadrinhos - HQ, elaborada com base nos critérios do Desenho de Tarefas. Uma investigação de abordagem qualitativa e, para tanto, realizou-se uma intervenção em que se implementou a sequência em uma turma do 1º ano do Ensino Médio Integral de uma escola pública de Vitória da Conquista/BA, composta por 29 estudantes com idades entre 14 e 16 anos e apenas uma aluna com 18 anos. A sequência utilizada enquanto instrumento de pesquisa continha uma revistinha com uma história em quadrinhos sobre a Fazendinha, um conjunto de tarefas e jogos de cartas que seguem a regra de jogos de memória; outros instrumentos utilizados foram um diário de bordo e as HQ produzidas pelos participantes no software Pixton. Os dados foram analisados à luz da literatura sobre Desenho de Tarefas e História em quadrinhos. Os resultados apontam a eficácia da sequência Fazendinha Matemática em formato HQ na aprendizagem dos estudantes no contexto dos números binários e das operações fundamentais da matemática, comprovada por meio de reflexões dos alunos, do êxito obtido nas atividades desenvolvidas e de suas produções.

Palavras-chave: História em quadrinhos. Desenho de Tarefas. Sequência Didática.

ABSTRACT

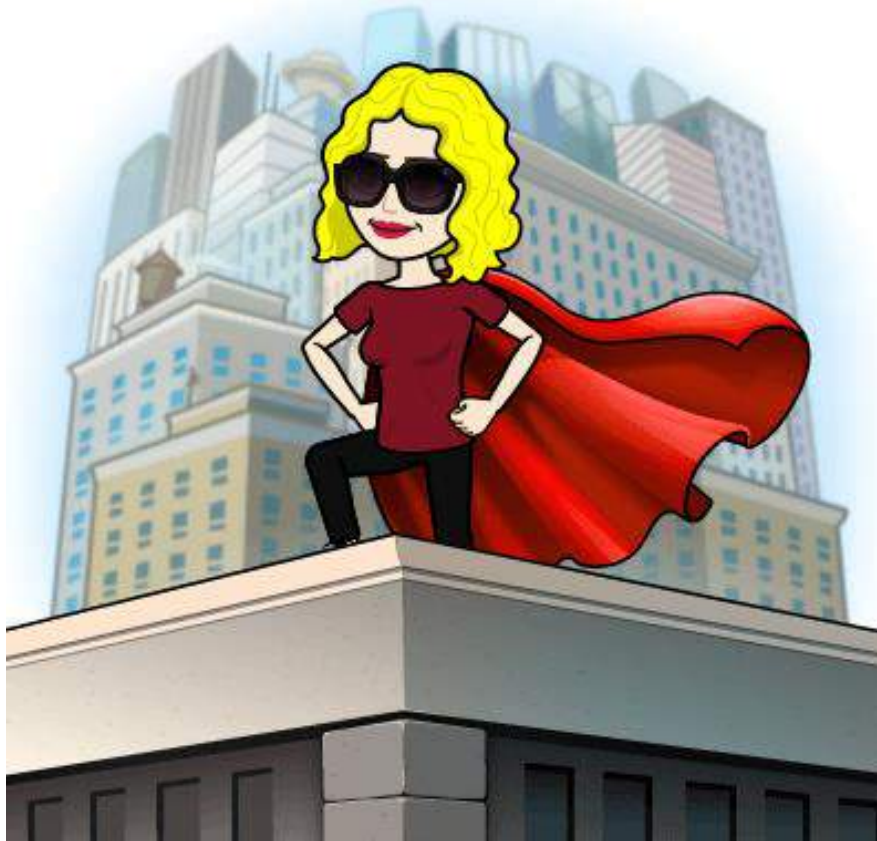
This research has aimed to enhance students' mathematical learning about binary numbers and fundamental operations through the sequence "Fazendinha Matemática" in Comics format, elaborated based on criteria of Task Design. It is a qualitative approach investigation and, for that, an intervention was carried out, in which the sequence was implemented in a class of the 1st year of full-time High School at a public school in Vitória da Conquista, Bahia, composed by 29 students aged between 14 and 16 and a student at the age of 18. The sequence used, as a research instrument, has contained a comic book with a story about "Fazendinha", a set of tasks and card games that follow the rule of memory games; other instruments used were a logbook and comic books produced by participants in Pixton software. Data were analyzed in the light of literature on task design and comics. The results show the effectiveness of the sequence "Fazendinha Matemática" in comic book format in students' learning, in the context of binary numbers and fundamental operations of mathematics, proven through reflections of students, of success obtained in developed activities and their productions.

Keywords: Comic book. Task Design. Following teaching.

INTRODUÇÃO

*Há um super-herói em todos nós, só precisamos da coragem para colocar a capa.
(Superman¹).*

Figura 1 - *Bitmoji*² representando o emoji³ da pesquisadora para ilustração da introdução



Fonte: Aplicativo *Bitmoji*
Elaboração: própria pesquisadora, 2020

¹ *Superman* ou *Super-Homem* é um super-herói fictício de história em quadrinhos americana.

² *Emoji* é um elemento visual que surgiu no Japão na década de 1990, com a criação de um conjunto de desenhos que pudessem ser utilizados em troca de mensagens instantâneas (POMPEU; SATO, 2018, p.18).

³ *Bitmoji* é um aplicativo subsidiário do *Snapchat* (rede social de mensagens instantâneas) em que a pessoa personaliza seu próprio *emoji*, da forma que quiser. O *emoji* da pesquisadora nos acompanhará em alguns diálogos ao longo do texto.

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, localizo a pesquisa em minha trajetória de vida, apresentando o que me levou à escolha da temática para, em seguida, apresentar seus objetivos e dizer como está estruturada esta dissertação. As HQ e/ou algumas tirinhas serão utilizadas tanto para ilustrar uma ideia como apresentar parte da teoria (capítulo 2).

1.1 COMO TUDO COMEÇOU

A tirinha (figura 2), que retrata o gosto pela leitura em quadrinhos do professor Waldomiro Vergueiro⁴, me fez lembrar do meu interesse pelas Histórias em Quadrinhos (HQ), que também surgiu ainda na infância, mesmo antes de saber ler, pois gostava de ver as “figuras” nas revistinhas em quadrinhos, conhecidas como gibi. Antes mesmo de aprender a leitura e a escrita, já tinha contato com os gibis que folheava na casa de uma vizinha dos meus pais.

Figura 2 - Tirinha do livro Panorama das História em quadrinhos no Brasil



Fonte: Vergueiro 2017, p. 190

Apixonada pelas imagens, o colorido sempre chamou a minha atenção. Muitas pessoas, em particular, as mais jovens, têm resistência à leitura de texto, mas quando

⁴ Waldomiro Vergueiro é um dos mais reconhecidos pesquisadores de quadrinhos da América latina. Atualmente, é professor titular aposentado da Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo (ECA-USP), fundador e coordenador do Observatório de Histórias em Quadrinhos também na ECA-USP, editor da revista 9ª Arte, um dos organizadores das Jornadas Internacionais de Histórias em Quadrinhos, membro do corpo editorial de diversas revistas científicas no Brasil e exterior. É autor e/ou organizador de mais de uma dezena de livros sobre HQ (VERGUEIRO, 2017).

esse mesmo é associado às imagens, o conteúdo se torna mais interessante e de melhor assimilação. Nesse sentido, Vergueiro (2010, p.22) argumenta que

Palavras e imagens, juntos, ensinam de forma mais eficiente – a interligação do texto com a imagem, existente nas histórias em quadrinhos, amplia a compreensão de conceitos de uma forma que qualquer um dos códigos, isoladamente, teria dificuldades para atingir (2010, p.22).

A opção pelas HQ para fazer parte dessa pesquisa partiu de um gosto pessoal pelo gênero. As HQ foram um dos meus primeiros contatos com a leitura. Folheava as revistinhas e “lia” as historinhas. Lembro-me que chamava o meu pai e mostrava que já sabia ler as palavras. Depois de muito tempo, ele me disse que eu nem sabia ler direito e chamava-o para mostrar que sabia e que inventava palavras e continuava a “leitura”. Tal fato me faz remeter ao que Vergueiro (2010, p. 31) comenta: “a ‘alfabetização’ na linguagem específica dos quadrinhos, é indispensável para que o aluno decodifique as múltiplas informações neles presentes e também, para que o professor obtenha melhores resultados em sua utilização.”

E, assim, nesse aprendizado por meio dos quadrinhos, desenvolvi um gosto especial pelas revistinhas do Tio Patinhas (não entendia tanta avareza, mas ficava fascinada pelas histórias), Peninha (quando se tornava o Morcego Vermelho, uma sátira ao Batman) e do Professor Pardal que, com suas invenções, me lembrava meu pai. Com o passar dos anos, além do interesse pelas HQ, pois lia tudo que via em relação aos quadrinhos, começava a me interessar pela matemática. O gosto pela matemática foi incentivado pelo meu pai, que, apesar de ter cursado somente até a 4ª série primária, que hoje equivale ao 3º ano do Ensino Fundamental, constantemente me passava algum cálculo com segredo por trás da resolução. Ele dizia: “essa conta tem uma mágica⁵!” Às vezes, descobria a tal mágica; em outras, não!

Não sei dizer ao certo do que gostava mais, se das HQ ou de estudar matemática. Dividia meus estudos com o fascínio pela leitura das revistinhas. Meu pai, desconfiado de que esse tipo de leitura me fizesse afastar dos estudos, pois queria que a filha se tornasse “alguém”, proibiu a entrada das revistinhas em casa. Isso me remete à censura imposta às HQ na segunda metade do século passado, quando o dr. Fredric Wertham, psiquiatra alemão naturalizado, iniciou uma campanha contra

⁵ O termo *mágica* refere-se a um truque matemático, como uma adivinhação. O objetivo desses truques, aqui chamados de *mágica*, é ensinar ou descobrir elementos da matemática por meio de brincadeiras.

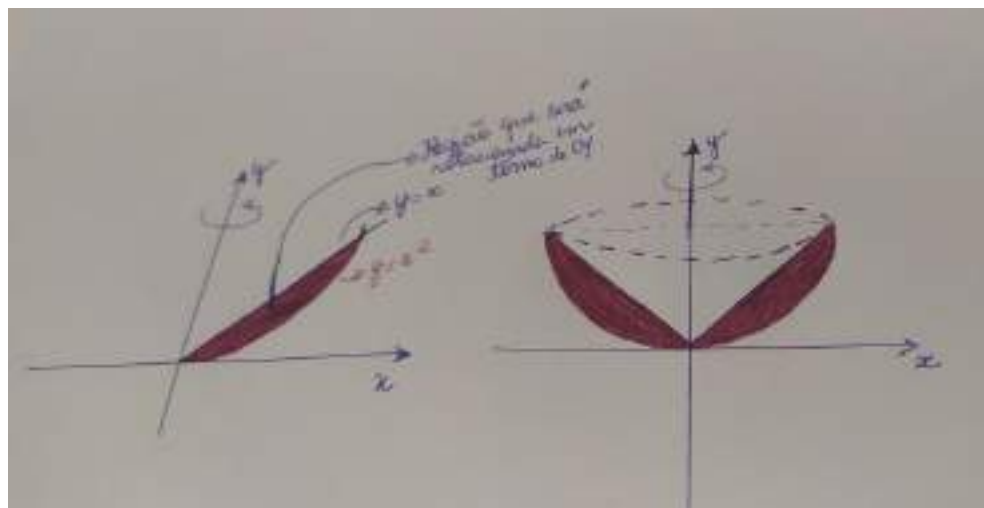
esse tipo de leitura, que foi fortalecida com o lançamento do seu livro *Seduction of the Innocent* (Sedução do Inocente), cujas ideias sugeriam que "revistas em quadrinhos eram responsáveis pela perdição da juventude" (VERGUEIRO, 2018, p. 7). Meu único divertimento eram os gibis nas horas vagas de estudo. Lembro-me de que, na época, já tinha conseguido formar uma coleção delas por meio de trocas e de algumas compradas com alguns trocados que juntava. Tive de escondê-las para que meu pai não as destruísse. Ele nunca entendia o porquê das minhas risadas quando lia os gibis. Estava sempre observando meio desconfiado, pensando que estava lendo algo "cabuloso".

Estudei o ensino fundamental e médio na minha cidade natal, Itambé-BA. Não tive muitas escolhas quanto à questão profissional, mas tudo me levava para o caminho do magistério. Desta forma, tornei-me professora. No ano de 1992, fui aprovada no Concurso Público para Docentes Nível I da Secretaria do Estado da Bahia e, em 1993, iniciei minha carreira como docente. Queria muito ser professora de matemática; assim, no ano de 1994, me inscrevi no vestibular da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), sendo aprovada. Iniciei a Licenciatura Plena em Ciências com habilitação em Matemática no ano de 1995. Na jornada dupla de estudar e trabalhar em cidades distintas, terminei a graduação em janeiro de 1999. Lembro-me até hoje de um episódio na aula de Cálculo 2, na graduação, em que o professor tentava explicar o volume de um sólido de revolução por meio de integrais, com a seguinte questão:

Ache o volume do sólido obtido pela rotação em torno do eixo y da região entre $y = x$ e $y = x^2$.

O professor fez o desenho no quadro e tentava nos mostrar o sólido que se formaria conforme a questão, representado na figura 3.

Figura 3 - Desenho da questão “Ache o volume do sólido obtido pela rotação em torno do eixo y e da região entre $y=x$ e $y=x^2$ ”



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019

Pelos movimentos que ele fazia com as mãos enquanto tentava explicar, imaginei que seria algo parecido com a metade da laranja-de-umbigo, sem o umbigo, conforme figura 4. Foi o que me veio à mente no momento. Quando externei como seria a imagem do que havia entendido, falei ao professor: por que o senhor não trouxe umas laranjas para facilitar a visualização? A expressão popular “uma imagem vale mais que mil palavras”, de autoria do filósofo chinês Confúcio, define muito bem a situação apresentada.

Figura 4 - Laranja-baía, também conhecida por laranja-de-umbigo



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2020

Mayer (2009, p. 1) corrobora essa afirmação, quando considera que “pessoas aprendem mais profundamente de palavras e imagens do que apenas palavras”. Desde sempre, tive um entendimento melhor dos conteúdos quando associados ao uso da imagem. Procurei, de uma maneira ou de outra, trabalhar a matemática nas séries finais do ensino fundamental e no ensino médio, de modo que meus alunos pudessem aprender e vê-la por um ângulo diferente, levando para a sala de aula tirinhas que abordavam conteúdos de matemática. As tirinhas (geralmente do Calvin) eram xerocadas de algum jornal ou revista. Obtive uma boa receptividade por parte dos alunos ao usá-las. Nem sempre conseguia fugir das aulas expositivas, das listas de exercício repetitivas que mais trabalham a mecanização do processo do que o raciocínio matemático.

Embora considere que preciso sempre rever a minha prática docente, sei que isso não é uma tarefa das mais fáceis, mas, na medida do possível, busco reinventar-me, aperfeiçoar-me e sempre inovar. Por isso, retornei à UESB no ano de 2000 para concorrer a uma vaga no curso de Especialização em Matemática. Fui selecionada e finalizei essa etapa em 2002. Em 2011, me inscrevi na seleção para aluno especial no Programa de Pós-graduação *Strictu Sensu* em Educação Científica e Formação de Professores da UESB, na cidade de Jequié, e cursei a disciplina Políticas Públicas e Formação de Professores com a professora Deisi Chapani, que me incentivou a fazer a seleção para o mestrado. O primeiro livro que comprei e li sobre o ensino com histórias em quadrinhos, “Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula”, foi minha inspiração para a escrita do projeto: As histórias em quadrinhos na sala de aula: a formação do professor e a utilização das histórias em quadrinhos como ferramenta pedagógica no ensino-aprendizagem em matemática, com o qual tentei a seleção.

Sem experiência com o processo de seleção em mestrado, não me informei se algum professor trabalhava com essa temática. Fui aprovada em várias etapas, chegando à fase da entrevista, mas, acredito, não fui selecionada por não encontrar um orientador que estivesse disposto a fazer tal orientação sobre um tema que eles não faziam pesquisa ou não tinham interesse. Foi frustrante? Foi! Mas acredito que as coisas acontecem quando devem acontecer, nem antes, nem depois.

Não abandonando o sonho de trabalhar com HQ, em 2017, fui selecionada no Mestrado em Ensino na UESB em Vitória da Conquista, com a proposta: O desenho

de tarefas: histórias em quadrinhos como ferramenta pedagógica no ensino-aprendizagem em matemática. E, assim, as HQ caminharam comigo até ingressar-me no mestrado. Hoje, percebo o quão desafiador é saber olhar os quadrinhos como recurso didático no ensino da matemática.

Em 2018, ainda cursando as disciplinas do mestrado, inscrevi-me no curso de extensão *Quadrinhos em Sala de Aula: estratégias, instrumentos e aplicações*, da Universidade Aberta do Nordeste (UANE) da Fundação Demócrito Rocha (FDR). O curso tinha carga horária de 160h, na modalidade de ensino a distância (EaD). era gratuito e aberto a todo o país, com o objetivo de fomentar, instrumentalizar e nortear o uso adequado das histórias em quadrinhos (narrativas sequenciais) na rotina e prática educacional de salas de aula. Esse curso foi realizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), no endereço: <http://ava.fdr.org.br>, que cursista acessava por meio do seu usuário e senha. O curso oferecia 12 fascículos, 12 videoaulas, 12 radioaulas, 4 webconferências e foi ministrado por professores conceituados na área, como Waldomiro Vergueiro, Sonia Luyten, Paulo Ramos, dentre outros.

Voltando ao mestrado, o desejo de seguir com a temática, pouco explorada como recurso didático no ensino de Matemática, foi fortalecido quando me deparei com a proposta do Desenho de Tarefas (DT) discutido no Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática das Ciências Experimentais e da Matemática (GDICEM), coordenado pela Professora Tânia Gusmão, minha então orientadora.

O DT tem como foco as propostas de trabalho que são oferecidas aos alunos e o modo como estas são a chave para o desenvolvimento da aprendizagem (GUSMÃO, 2019).

Também conhecendo um pouco mais dos projetos de minha orientadora, descobri a Fazendinha Matemática (Apêndice A), uma sequência didática por que me apaixonei desde o início. Fiquei imaginando como seria o ensino e a aprendizagem se levasse para a sala de aula a proposta do DT e a Fazendinha por meio de uma HQ. A Fazendinha Matemática tem por objetivo “gerar um conhecimento adequado e mais aprofundado do conteúdo matemático, disciplinar, sobre as operações em vários sistemas de numeração e também do conteúdo pedagógico” (GUSMÃO, 2009, p.12).

Assim, conquistada pela literatura sobre HQ, DT e conhecendo a interessante sequência didática Fazendinha Matemática, fui motivada pelo seguinte questionamento: como potencializar a aprendizagem matemática de estudantes sobre

números binários e operações fundamentais por meio de uma sequência didática em formato HQ elaborada com base nos critérios de desenho de tarefas?

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

1. Descrever como estudantes lidam com as HQ para a aprendizagem matemática de números binários e operações fundamentais.
2. Avaliar o desempenho dos estudantes na aprendizagem matemática sobre números binários e operações fundamentais a partir do desenho de tarefas em formato HQ.
3. Analisar o impacto do desenho de tarefas em formato HQ para a aprendizagem matemática de estudantes sobre números binários e operações fundamentais da matemática.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em três capítulos. No primeiro, apresenta-se a revisão da literatura, que perpassa os estudos sobre Desenho de Tarefas e Histórias em Quadrinhos. No segundo, a metodologia utilizada, o percurso da pesquisa, os sujeitos participantes e as etapas de produção dos dados. No terceiro capítulo, apresentam-se os dados e análises. Por fim, as considerações finais do estudo, com destaque para as suas contribuições no contexto da educação matemática e questões futuras.

AS TAREFAS E AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

Eu acredito que há um herói em todos nós, que nos mantém honestos, nos dá forças, nos torna nobres. E finalmente nos deixa morrer com orgulho. Mesmo que às vezes precisemos nos manter firmes e desistir das coisas que mais queremos, mesmo os nossos sonhos (Tia May)⁶.

Figura 5 - Bitmoji da pesquisadora para ilustração do capítulo 2



Fonte: Aplicativo *Bitmoji*
Elaboração: própria pesquisadora, 2020

⁶ Tia May é uma personagem fictícia que aparece nas histórias em quadrinhos do Homem Aranha. Em *Homem-Aranha 2*, Peter Parker quase desiste de se tornar o herói, e é essa frase de Tia May que o incentiva a lutar novamente.

2 AS TAREFAS E AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

Neste capítulo, discute-se brevemente sobre os aspectos teóricos abordados na investigação. Assim, no contexto das tarefas, abordam-se alguns conceitos e sua importância para a aprendizagem matemática; sobre as histórias em quadrinhos, discorre-se sobre o seu surgimento e sobre como elas passaram a ser reconhecidas no âmbito da educação; por fim, apresenta-se a Fazendinha Matemática, uma sequência composta por um conjunto de tarefas que visam ao ensino e à aprendizagem de números e operações.

2.1 TAREFA: CONCEITO

Normalmente, quando se fala em tarefa, há uma tendência em pensá-la como um trabalho que demanda um certo esforço e um tempo limite para sua realização. O termo também pode remeter a uma obrigação, e não a algo que se faz apenas por prazer. Em consulta ao dicionário Houaiss, observa-se que a palavra procede do árabe *taríha* “quantidade de trabalho que se impõe a alguém”.

Também nesse mesmo dicionário, encontram-se as seguintes acepções sobre tarefa:

1 qualquer trabalho, manual ou intelectual, que se faz por obrigação ou voluntariamente 2 quantidade de trabalho realizado ou a realizar dentro de um prazo determinado; empreitada (sua t. será organizar o arquivo) 3 p. met. contrato de trabalho em que o salário é calculado pelo serviço executado; empreitada 4 Brasil (NE.) nos engenhos de açúcar, porção de cana que se mói em um dia de trabalho 5 depósito, nos lagares de azeite, onde é recebido o azeite com a água-ruça, depois da prensagem.6 METR B (NE.) certa medida agrária que varia de um estado para outro [Em Alagoas e Sergipe, equivale a 3.052 m², no Ceará, a 3.630 m² e, na Bahia, a 4.356 m²] (HOUAISS, 2009).

A palavra *tarefa* também pode ser usada para designar uma atividade profissional, como, por exemplo, uma secretária que tem entre suas tarefas organizar e gerir a agenda de seu superior, classificar e ordenar documentos, pastas e processos num escritório ou em um gabinete. A figura 6 ilustra essa situação.

Figura 6 - Bitmoji representando a pesquisadora organizando suas tarefas



Fonte: Aplicativo *Bitmoji*
Elaboração: própria pesquisadora, 2019

Outra acepção sobre tarefa é a que circula no contexto escolar, bastante comum e conhecida pelos estudantes, como as famosas listas de exercícios, atividades de revisão, de fixação de conteúdo, as que demandam memorização e aplicação de fórmulas (POCHULU, M.; FONT, V.; RODRÍGUEZ, M., 2013; GUSMÃO, 2016). Essa situação é ilustrada na figura 7.

Figura 7 - Tirinha: Na sala de aula



Fonte: Arquivo da pesquisadora
Elaboração: própria pesquisadora pelo software *Pixton*⁷, 2019

O termo *tarefa* foi retomado e recebeu um novo significado de algumas pesquisas desenvolvidas internacionalmente, o que lhe conferiu grande relevância para a formação do conhecimento (GUSMÃO, 2016).

⁷ O *Pixton* é um site que permite a criação de história em quadrinhos online.

Godino (2013) observa que, embora o termo tarefa tenha sido ressignificado, não quer dizer que venha a significar algo novo, uma vez que vários teóricos abordam esse tema como parte central em suas pesquisas:

[...] a questão não pode ser considerada como algo novo, uma vez que o desenho e a análise de tarefas tem sido central para várias abordagens teóricas, como a Teoria das Situações Didáticas (TSD, Brousseau, 1998), na Teoria Antropológica da Didática (Chevallard, 1999), na Abordagem Ontosemiótica do conhecimento e da instrução matemática (EOS. Godino, Batanero e Font, 2007), ou dentro da estrutura da "Educação Matemática Realística" (Van den Heuvel-Panhuizen e Wijers, 2005). A abordagem metodológica da engenharia didática (Artigue, 2011), baseada no TSD, e mais geralmente as investigações baseadas no projeto (IBD. Kelly, Lesh e Baek. 2008), dão um papel essencial à seleção e análise das situações-problemas / tarefas como ponto de partida para os processos de ensino e aprendizagem da matemática. A metodologia de aprendizagem baseada em projetos (Batanero e Diaz. 2004: 2011: MacGillivray e Pereira-Mendoza. 2011) é outra iniciativa na mesma direção que o desenho e a análise de tarefas, neste caso para o ensino estatístico (p. 2, tradução nossa).

É sabido que as tarefas, independentemente da área de ensino ou do componente curricular com que estão relacionadas, da maneira que se apresentam, seja em forma de lista de exercício, jogos etc., fazem parte do dia a dia dos estudantes e são objeto de muitos estudos.

Os autores Christiansen e Walther, em *Task and Activity*⁸, artigo publicado em 1986, consideram que “a tarefa proposta pelo professor se torna o objeto da atividade do aluno”. Os autores trazem ainda que “as definições das tarefas, em conjunto com as ações realizadas pelo professor, constituem o principal método pelo qual se espera que a matemática seja transmitida aos estudantes” (CHRISTIANSEN; WALTHER 1986, p. 244).

O que esses autores estão dizendo é que o termo tarefa está se referindo às propostas elaboradas e levadas à sala de aula pelo professor para que seus alunos as façam. E, nesse sentido, também comungamos com as ideias de outros autores, quando assumem que “as tarefas usadas na sala de aula constituem a base para a aprendizagem dos alunos” (DOYLE, 1988 apud STEIN; SMITH 2009, p. 22); as tarefas “são situações que o professor propõe (problema, pesquisa, exercício etc.) em sala de aula” (POCHULU; FONT; RODRIGUEZ, 2013, p.4999); “um conjunto amplo de propostas que englobam problemas, atividades, exercícios, projetos, jogos,

⁸ Tarefa e atividade.

experiências, investigações etc. que o professor leva para sala de aula visando à aprendizagem matemática dos alunos” (GUSMÃO,2019, p. 1).Tudo que o professor propõe ao aluno com fins educacionais, portanto, é uma tarefa.

Para Gusmão (2009, p. 184), em uma nova acepção de tarefas, elas são concebidas como:

[...] um conjunto de atividades pensadas e desenhadas pelo professor cujo objetivo é desenvolver e avaliar destrezas cognitivas e metacognitivas dos estudantes, em relação a determinado conteúdo matemático, por meio da aprendizagem significativa de conceitos e do desenvolvimento da aprendizagem científica.

Assim como Christiansen e Walther (1986), Pochulu, Font e Rodriguez (2013) e Gusmão (2009) esclarecem as diferenças entre tarefa (aquilo que o professor propõe) e atividade (aquilo que o aluno faz), Zabala (2008) também o faz e orienta uma mudança no currículo no sentido de organizar o ensino:

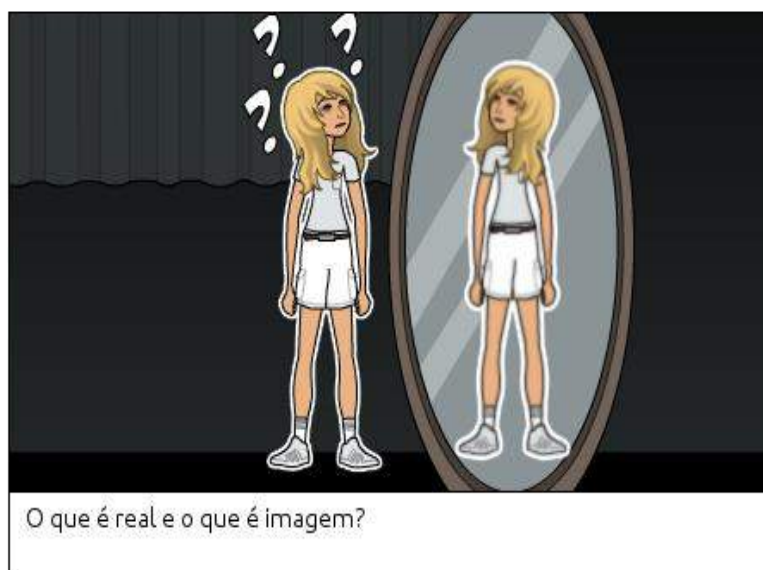
A mudança fundamental que deve ser feita é entender que a tarefa é o elemento que permite construir o elo comunicativo entre os professores e os alunos, ou seja, que o binômio da tarefa + atividade é o elemento por meio do qual a indução de conhecimento pode ser realizada. [...]. Não se trata, portanto, de transmitir apenas informações, mas de induzir conhecimentos, o que implica ação dos atores da ação comunicativa: professores e alunos. Essas ações são as que denominamos *tarefa* e *atividade* (p. 127, grifo nosso).

Zabala (2008) nos apresenta o binômio tarefa-atividade como elemento capaz de despertar conhecimentos na interação entre professor e aluno, indo além da mera transmissão de informações. O que garante esse vínculo dialógico é a tarefa proposta (ensino) que o aluno transforma em atividade (aprendizagem).

[...] O mesmo é visto em cada lado do espelho, mas de uma maneira diferente. Para o professor que promove a tarefa, isso é real; ele vê o que acontece do outro lado do espelho que é o aluno, pois a atividade está no espelho. Mas, para o aluno, tudo acontece exatamente o contrário, o real para ele é a atividade e a tarefa está no espelho. Objeto e imagem formam, assim, para cada um dos observadores duas realidades complementares, embora cada um deles as veja de perspectivas diferentes (ZABALA, 2008, p. 128, tradução nossa).

Nessa perspectiva, o elo tarefa-atividade acontece desse modo, “são duas partes da mesma realidade vistas de diferentes pontos” (ZABALA 2008, p. 128). Situação ilustrada na figura 8.

Figura 8 - Quadrinho: Alice e o espelho.



Fonte: Arquivo da pesquisadora
Elaboração: própria pesquisadora pelo software Pixton

A relação tarefa-atividade é similar à imagem de Alice e do espelho, em que a personagem se vê localizada nos dois lados ao mesmo tempo.

2.1.1 Tarefas: a base para a aprendizagem

Gusmão (2019, p. 1) ressalta que “o professor precisa planejar muito bem as propostas de trabalho que quer desenvolver com seus alunos”, já que o que eles aprendem está intimamente relacionado com as tarefas que lhes são oferecidas (HIEBERT; WEARNE, 1997). Essa situação está ilustrada na figura 9.

Figura 9 - Tirinha do Calvin e seus amigos. Hermengarda: Livro de História



Fonte: Portal Nova Escola (2009)

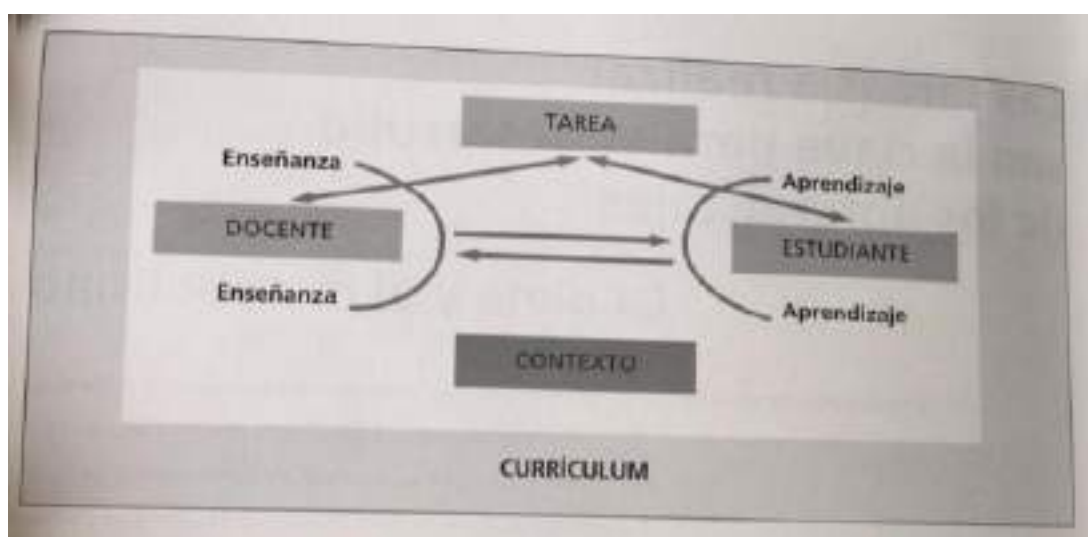
Para Ponte (2005), o professor tem de organizar as tarefas pensando nos objetivos de aprendizagem que quer alcançar e que estejam previstos no currículo. O autor considera também que:

Para além da diversificação das tarefas, é importante que estas proporcionem um percurso de aprendizagem coerente, que permita aos alunos a construção dos conceitos, a compreensão dos procedimentos, o conhecimento das formas de representação relevantes e das conexões de cada conceito dentro da Matemática e com outros domínios. Indica que, para isso, é preciso fazer escolhas e estabelecer percursos de ensino com tarefas cuidadosamente selecionadas (PONTE, 2015, p. 22).

Sobre a seleção de tarefas, Zabala (2008) observa que é de responsabilidade do professor uma seleção cuidadosa e que estas estão na base de um processo comunicativo entre professor e alunos. “A seleção e a apresentação de tarefas constituem, portanto, o início do ato comunicativo e o substituto natural da linguagem explicativa que acompanha a função de ensino em muitos casos” (ZABALA, 2008 p. 130).

Zabala (2008), quando apresenta o binômio tarefa-atividade, traz o triângulo didático com os elementos constitutivos do ato comunicativo que, segundo a autora, são capazes de induzir conhecimentos matemáticos, conforme ilustra a figura 10.

Figura 10 - Triângulo Didático: situação de ensino-aprendizagem



Fonte: Zabala, 2008, p. 126

Zabala (2008) explica que, nos elementos estruturais (vértices) do triângulo, sem uma ordem prescrita, estão o professor, o aluno e a tarefa e, em um plano de fundo, o contexto e o currículo. O contexto é importante para o desenvolvimento das competências e do currículo que contempla o restante das questões educacionais. Esse triângulo sugere “a importância da tarefa como elemento capaz de organizar o processo comunicativo que está na base da educação em geral e da educação matemática em particular” (ZABALA, 2008, p. 126).

Ademais, é preciso nos dedicarmos ao estudo das tarefas, ter cuidado com a sua seleção e verificarmos como essas atendem aos objetivos de aprendizagem. Nesse sentido, Zabala (2008, p. 132) observa que “é importante estudar os tipos de tarefas a serem executadas e sua relação com os tipos de aprendizado que podem surgir”. Stein e Smith (1998, p. 22) destacam:

Tarefas que pedem aos alunos a execução de um procedimento memorizado, de maneira rotineira, representam um certo tipo de oportunidade para os alunos pensarem; tarefas que exigem que os alunos pensem conceitualmente e que estimulem a fazer conexões representam um tipo diferente de oportunidade para os alunos pensarem. O efeito cumulativo, dia após dia, de exploração, na sala de aula, de diferentes tipos de tarefas, conduz ao desenvolvimento de ideias implícitas nos alunos sobre a natureza da Matemática – sobre se a matemática é algo de que eles podem pessoalmente compreender o sentido e quão longa e arduamente devem trabalhar para conseguir.

Moreira, Gusmão e Moll (2018a), na pesquisa “Tarefas Matemáticas para o desenvolvimento da percepção de espaço na Educação Infantil: potencialidades e limites”, observaram que as tarefas promovem ampliação e acesso à linguagem matemática e a processos de argumentação, formulação e verificação de hipóteses, contribuindo para uma melhor aproximação dos participantes com noções importantes (dentro/fora, em cima/embaixo, por cima/por baixo, entre, para frente/para trás/para o lado, aberto/fechado, longe/perto, grande/pequeno etc.). Chamam ainda a atenção para o cuidado com o uso de determinados recursos didáticos, como brinquedos, que podem, na fase em que se encontram as crianças, servir de distração e desviar a atenção, atrapalhando o desenvolvimento de alguns objetivos de aprendizagem (MOREIRA; GUSMÃO; MOLL, 2018a).

Em outro trabalho, esses mesmos autores, Moreira, Gusmão e Moll (2018b), objetivaram analisar como ocorre o desenvolvimento de noções de localização e orientação no espaço pela criança da Educação Infantil e como essas noções podem

ser favorecidas e impulsionadas por tarefas matemáticas que tenham o corpo e o seu movimento como elementos centrais. Conforme os estudiosos, as tarefas desenhadas tendo como foco a participação da criança, ouvindo e dramatizando histórias, desenhando, brincando, deslocando o próprio corpo e objetos em diferentes espaços da escola-creche, proporcionam vivências e experiências diversas de aprendizagem e contribuem para o estabelecimento de relações com o espaço, tanto corporal quanto simbólica e graficamente. No estudo, as crianças se aproximaram de noções relativas à localização e orientação (sentido e direção), enriquecendo e ampliando a sua percepção de espaço (MOREIRA; GUSMÃO; MOLL, 2018b). Para esses autores, “ao planejar os diferentes momentos dentro da rotina na Educação Infantil que tenham intencionalidade matemática, é preciso voltar sua atenção para o desenho⁹ e/ou (re)desenho¹⁰ de tarefas diversificadas e interessantes, que se ajustem às necessidades e aos anseios das crianças [...]” (MOREIRA; GUSMÃO; MOLL 2018b, p. 164).

Sousa (2018), no trabalho que versa sobre o “(Re) desenho de tarefas para articular os conhecimentos intra e extra matemáticos do professor”, cujo objetivo foi apontar as contribuições que o (re)desenho de tarefas pode trazer para potencializar o conhecimento didático matemático, numa formação de professores baseada em atividades de construção/reconstrução de tarefas, trouxe alguns avanços importantes, que levaram os participantes a questionarem certezas estabelecidas sobre tarefas, sobre os processos comunicativos em sala de aula e sobre o próprio conhecimento matemático e didático que possuíam. Segundo o autor, os participantes, três professores, saíram da formação mais confortados, com “uma ‘nova’ concepção de tarefas, uma visão mais ampla da contextualização em matemática, uma percepção mais aguçada da importância do (re)desenho de situações de aprendizagem dentro da disciplina em que lecionam” (SOUSA, 2018, p. 122).

Sousa *et al.* (2019), com a pesquisa “Contribuições do (re)desenho de tarefas para a aproximação da matemática com o entorno social da escola”, identifica as contribuições do redesenho de tarefas extra matemáticas, para aproximar a matemática de outras áreas de ensino e do entorno escolar. A pesquisa foi realizada

⁹ O desenho de tarefas está se referindo ao processo de elaboração, criação e preparação de situações matemáticas (POCHULU; FONT; RODRIGUEZ, 2013).

¹⁰ O (re)desenho refere-se ao processo de adaptação, adequação e ajustes das situações matemáticas que já foram elaboradas (POCHULU, FONT; RODRIGUEZ, 2013).

por meio de um processo de intervenção que se deu com três professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. Esses professores reconstruíram atividades de um projeto escolar, intitulado “O homem do campo”, a partir do (re) desenho de tarefas. Os autores concluíram que “uma formação baseada no desenho de tarefas pode contribuir significativamente, tanto no desenvolvimento do conhecimento dos professores como na sua capacidade de elaborar tarefas contextualizadas” (SOUSA et al. 2019, p.466)

No âmbito da gestão de tarefas, há a pesquisa de Pereira (2019), que analisou o processo de gestão de tarefas matemáticas de um grupo de professoras dos anos iniciais do ensino fundamental e concluiu que

Esse processo, além de auxiliar na formação continuada de professores, “contribuiu com o desenvolvimento de posturas mais críticas e reflexivas frente ao ensino de matemática, levando-as a querer realizar efetivamente mudanças em suas práticas” (PEREIRA, 2019, p. 136).

Rodrigues (2019), em sua pesquisa “Desenho de tarefas matemáticas na perspectiva da criatividade: um estudo com professores”, analisou como se dá a criatividade de professores no desenho de tarefas matemáticas e de que maneira esse processo contribuiu para a sua formação. O estudo foi realizado com um grupo, composto por seis professores que, de forma colaborativa, estudaram sobre os Critérios de Desenho de tarefas, discutiram, analisaram e redesenharam uma diversidade de tarefas. A autora constatou que o trabalho com desenho de tarefas contribuiu muito para os professores repensarem a sua prática, já que alguns dos participantes revelaram estar revendo seus planos, escolhas e diversificando as tarefas na sala de aula (RODRIGUES, 2019, p. 103).

As tarefas são de suma importância para o ensino-aprendizagem, pois o cuidado na sua seleção, um bom planejamento e gestão promovem a construção de conceitos, ampliação da contextualização matemática, aproximação da matemática com outras áreas de estudo e posturas críticas e reflexivas, conforme apontam as pesquisas.

2.2 HISTÓRIAS EM QUADRINHOS: UMA TAREFA MULTIDISCIPLINAR

Este estudo está firmado na concepção de tarefas como um “conjunto amplo de propostas, que englobam problemas, atividades, exercícios, projetos, jogos, experiências, investigações etc. que o professor leva para a sala de aula visando à aprendizagem matemática de seus alunos” (GUSMÃO, 2019, p. 1). As Histórias em Quadrinhos (HQ) configuram-se como uma dessas propostas, sendo, portanto, uma tarefa.

Para Calazans (2008) e Vergueiro (2018), as HQ podem ser utilizadas em todas as áreas de conhecimento, em todos os níveis de aprendizado.

Nas aulas de **artes**, elas podem ser estudadas como forma de manifestação artística, enfocando sua linguagem, códigos utilizados e estrutura narrativa. Nas de **geografia**, podem ser discutidas histórias em locais específicos, estudando-se elementos topográficos ou culturais de países ou regiões. Nas de **história**, podem fundamentar as diversas épocas de desenvolvimento histórico, servindo para identificação de anacronismos ou ideologias dos autores elaboração da narrativa. Nas de **língua portuguesa**, podem auxiliar no enfoque de pontos específicos de gramática (locuções verbais, gírias, etc.) ou no entendimento e interpretação de textos. Nas aulas de **física**, assim como nas de **biologia** e/ou **química**, podem oferecer subsídios para a discussão de teorias diversas, quando contrastadas com elementos narrativos dos quadrinhos. E assim por diante (VERGUEIRO, 2018, p. 12).

Nas aulas de matemática, as HQ podem ser incluídas como um recurso para introduzir um conteúdo, auxiliar nas demonstrações matemáticas, desenvolver o raciocínio dedutivo, auxiliar na utilização da linguagem matemática e nas definições de conceitos (ASSIS, 2017). Quanto à questão de introdução de conteúdo, Assis (2017, p. 92) pontua: “se a abordagem for introdutória e destinada apenas às questões motivacionais, a revista pode ser utilizada como ponto de partida para a explanação dos conteúdos”.

Vilela (2019) comenta sobre a importância do papel do professor no uso dos quadrinhos em sala de aula e sobre o quanto a mediação é importante. O autor salienta que:

Embora os quadrinhos possam ser uma ótima ferramenta de ensino, a figura do professor é indispensável. A leitura dos quadrinhos em sala de aula exige as devidas orientação e mediação do docente, que pode, por exemplo chamar a atenção para detalhes que costumam passar despercebidos pelos

alunos (a sutileza ou ambiguidade de um diálogo, a presença de estereótipos e de discursos ideológicos etc) (VILELA, 2019, p. 74).

Dessa forma, o bom aproveitamento dos quadrinhos em sala de aula como uma tarefa multidisciplinar depende não somente da criatividade do professor, mas também de um preparo sobre a utilização para ajudar a alcançar os objetivos de ensino previstos. O fato é que as HQ podem ser utilizadas como um apoio didático em sala de aula.

2.2.1 HQ: O que é, como e quando surgiu

Como não se pode afirmar claramente quando surgiu a primeira história em quadrinhos, resta, antes de tudo, defini-la. Vergueiro e Ramos (2019) afirmam que os quadrinhos não são literatura, e dizer que eles assim o são é rotulá-los para torná-los válidos ou ratificar seu uso. Complementam que “quadrinhos são uma manifestação artística autônoma, assim como o são a literatura, o cinema, a dança, a pintura, o teatro e tantas outras formas de expressão” (VERGUEIRO; RAMOS, 2019, p. 37).

Cagnin (1975) define histórias em quadrinhos como “um sistema narrativo formado por dois códigos de signos gráficos: a imagem, obtida pelo desenho e a linguagem escrita” (CAGNIN, 1975, p. 25).

Segundo Neto e Silva (2015), “as histórias em quadrinhos são narrativas gráficas constituídas por escrita e desenho, que exigem de seus leitores e leitoras interpretações visuais e verbais”. (NETO; SILVA, p. 11). Para Pessoa (2016, p. 11):

As histórias em quadrinhos são uma linguagem difícil de ser definida por possuir diversos elementos que se imbricam formando uma mídia de sintaxe e gêneros complexos. Diversos pesquisadores procuram um conceito preciso para as histórias em quadrinhos, o que, naturalmente, resulta em opiniões convergentes e divergentes.

O autor supracitado também apresenta sua própria definição para história em quadrinhos quando diz que “é uma mídia que se constitui da convergência da linguagem verbal com a visual no balão – ícone que distribui o texto e a imagem em uma sequência e estabelece discursos que se somam” (PESSOA, 2016, p.12). Para ilustrar essa definição, Pessoa (2016) separa a linguagem verbal da visual e, em

seguida, faz a junção das duas formas de expressão por meio da linguagem verbal e tiras representando essas formas de linguagem, como se segue:

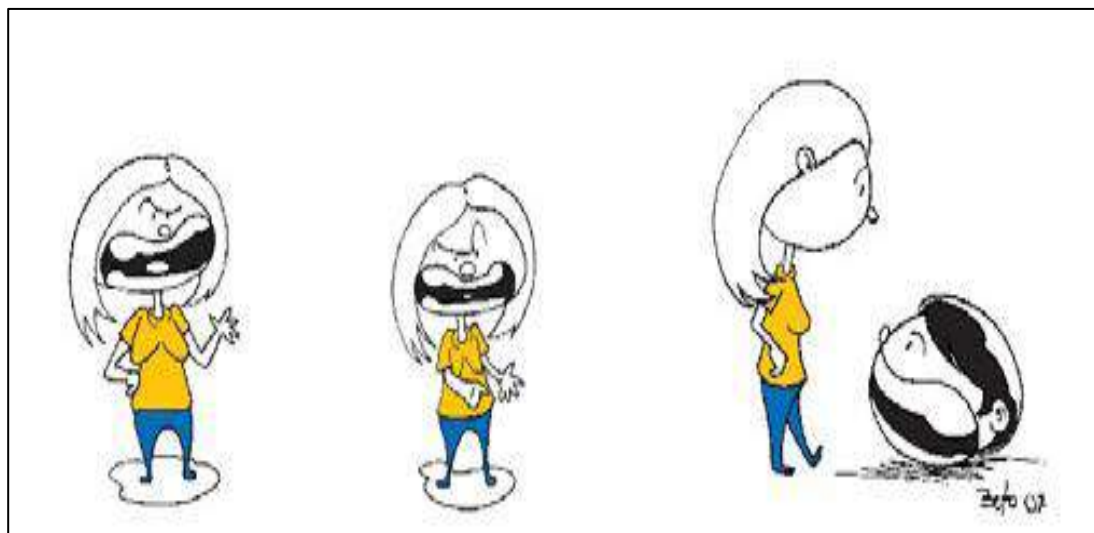
*– Nenê, não aguento mais essa história de perder as coisas!
Relógios, blusas, dinheiro... Só não perde a cabeça porque tá colada
no corpo!*

– Não é bem assim mamãe!

Fonte: Pessoa, 2016, p. 15.

Linguagem não verbal representada pela figura 11.

Figura 11 - Tirinha de história em quadrinhos (linguagem não verbal) produzida para o livro "A linguagem das histórias em quadrinhos"



Fonte: Pessoa, 2016, p. 16

Junção das linguagens verbal e não verbal representada pela figura 12.

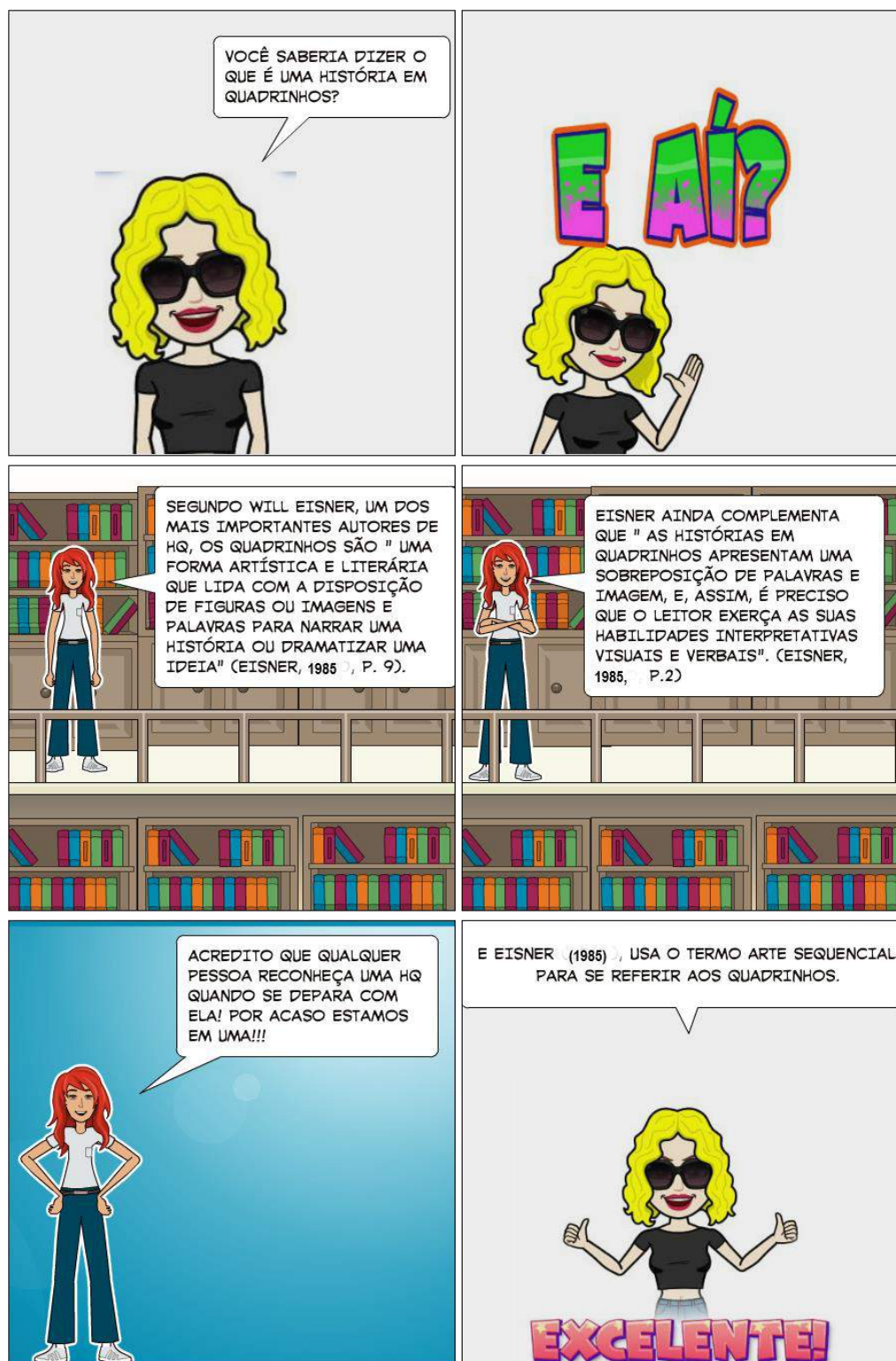
Figura 12 - Tirinha de história em quadrinhos (linguagem verbal e não verbal) produzida para o livro "A linguagem das histórias em quadrinhos"



Fonte: Pessoa, 2016, p. 17

Os autores Eisner (1985) e Mccloud (1995) apresentam definições distintas sobre HQ, como veremos na HQ representada nas figuras de 13 a 16. Essa HQ foi confeccionada/organizada pela pesquisadora no site *Pixton*.

Figura 13 - HQ sobre o que é e como surgiu a HQ, p.1



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019
 Elaboração: própria pesquisadora pelo software Pixton

Figura 14 - HQ sobre o que é, como e quando surgiu as HQ, p.2



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019

Elaboração: própria pesquisadora pelo software Pixton

Figura 15 - HQ sobre o que é, como e quando surgiu as HQ, p.3



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019
 Elaboração: própria pesquisadora pelo software Pixton

Figura 16 - HQ sobre o que é, como e quando surgiu as HQ, p.4



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019
 Elaboração: própria pesquisadora pelo software Pixton

A cada descoberta sobre a origem das HQ, a história se complica. Nesse contexto, Campos (2015) considera que “é apenas questão de tempo para algum arqueólogo encontrar uma estátua de um guerreiro de Xian lendo gibi duzentos anos antes da chamada era cristã. E alguém vai retrucar citando o Livro dos Mortos egípcio”. O autor complementa:

E então estaremos dentro de uma caverna cheia de pinturas rupestres, ouvindo o paleontólogo francês André Leroi-Gourhan nos explicar que aqueles desenhos nas paredes têm estrutura e padrão em sua distribuição. E surgirá o arqueólogo britânico Paul Bahn para reforçar: “A arte pré-histórica, não é de maneira nenhuma, uma compilação aleatória de imagens sem sentido, ela tem uma sintaxe, regras e estrutura”. Ouviremos outro professor lembrar que a própria escrita surgiu a partir de uma lenta transformação de imagens imitativas do real em signos. E então notaremos que todos os professores sumiram, a caverna ficou mais escura, e a única luz vem da tocha na mão de um feiticeiro alto, barbudo, cabeludo, olhos brilhantes, o rosto pintado de preto. Sua pele é toda bordada com tatuagens, linhas enroscadas como serpentes ou uma nova caligrafia. As coisas – galhos ou chifres, não sei – brotam dos dois lados de sua cabeça. E ele fala dentro de nossos pensamentos, com uma voz profunda: “No princípio, era um desenho, e ele contou a história” (CAMPOS, 2015, p. 10).

Afirmar quem teria sido o criador dos quadrinhos é muito difícil, já que, ao longo da história, muitas manifestações artísticas apareceram de modo simultâneo em lugares diferentes no mundo, o que também ocorreu com as HQ (CAMPOS, 2015).

Um filme é um filme porque foi filmado. Um que registre por duas horas uma pedra imóvel em um deserto será provavelmente insuportável, mas será um

filme. Mas uma folha de papel na qual vários desenhos iguais na mesma pedra será uma história em quadrinhos? Ou entrará para a categoria das artes plásticas? Ou para a categoria do papel de parede? A definição do que é uma HQ tem mudado à medida que ela evolui. E junto vai mudando a visão que temos da história dos quadrinhos[...]. Para quem entendia quadrinhos como tiras infanto-juvenis, os livros de Töpffer eram algo invisível como HQ. Do mesmo modo, fãs de super-heróis ou quadrinhos infantis podem hoje ter dificuldades de considerar o trabalho de Richard McGuire (Here) ou de Woodrow Phoenix (Autocracia) como quadrinhos: como pode ser HQ se não tem personagens? (CAMPOS, 2015, p. 17).

Campos (2015), em seu livro “Imageria”, faz um levantamento de dados e fontes sobre a invenção das HQ, mas não apresentou definições sobre elas. Nota-se, durante a leitura, que o autor provoca no leitor incertezas sobre a definição de quadrinhos e sua origem.

2.2.2 Os quadrinhos na sala de aula e na pesquisa

O percurso das HQ até a sala de aula foi árduo. Conforme Vergueiro (2018), no Brasil, houve “três fases nesse trajeto: a rejeição, a infiltração e a inclusão”:

Na **REJEIÇÃO**, os quadrinhos não eram tolerados na sala de aula. [...] nesse período, nenhum professor ousava falar em quadrinhos em sala de aula, pois elas eram algo proibido. Na **INFILTRAÇÃO**, que se constituiu à medida que novas gerações de docentes assumiram suas funções, surgindo um novo olhar para os quadrinhos. Professores mais propositivos reconhecem o potencial da linguagem da Nona Arte, familiarizam-se com seus produtos e desenvolvem atividades em sala de aula, abordando temas diversos. [...]. Finalmente, na **INCLUSÃO**, que agora vivemos, as HQ já são consideradas como elemento constituinte do processo didático. Isto ocorreu por diversas medidas formais, como a **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)**, [...]; os **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**, [...]; e a inclusão das HQ em projetos educacionais específicos, como o **Programa Nacional da Biblioteca da Escola (PNBE)**, [...] (VERGUEIRO, 2018, p. 10, grifo do autor).

Essas publicações eram vistas como inúteis. Um dos argumentos utilizados para isso era o de que esse tipo de leitura afastava os estudantes de leituras realmente importantes. Esse ponto de vista começou a mudar com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em 1996; entretanto, só foram incluídas oficialmente na sala de aula no ano seguinte, com a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (VERGUEIRO, RAMOS, 2019).

Vergueiro (2018) afirma ainda que a inclusão dos quadrinhos nos livros didáticos no Brasil ocorreu a partir da década de 1960, quando foram contratados

autores de HQ por algumas editoras para elaborar quadrinhos como parte do conteúdo de seus livros, e foi um passo importante para a aceitação dessa linguagem no meio educacional. Entretanto, é necessário observar como essas histórias são escolhidas e o que se propõe com elas no livro didático, como salienta Silva:

As revistas de histórias em quadrinhos são tidas como meio de comunicação de massa. E, por tudo que este meio possa induzir, deveria ser discutido nas salas de aula, no sentido de se poder desvendar o caráter mitológico e ideológico das ações das personagens que trabalham o comportamento psicológico e social dos seres humanos na sua realidade e em situações concretas. Portanto, é uma questão de coerência educacional observar as ilusões, desilusões e embustes veiculados pelas histórias em quadrinhos nos livros didáticos destinados às crianças (1984, p. 56).

Houve um processo de repressão às HQ iniciado nos EUA por meio da publicação da obra “Sedução dos inocentes”, do psiquiatra alemão naturalizado americano Fredrik Wertham, em 1954. Esse livro, segundo Vergueiro (2010), acusava os quadrinhos de causar danos ao comportamento dos jovens e, por conta das denúncias de Wertham e de associações dos mais diferentes segmentos da sociedade americana, passaram a ser vistos como prejudiciais que precisariam de uma vigilância rigorosa. Com esse impacto, como ressalta Vergueiro (2010) e Borges; Vergueiro (2014), foi criado pelos editores norte-americanos o Comics Code, um código de ética que visava garantir que o conteúdo das revistinhas não violasse o comportamento das crianças e dos adolescentes.

No entanto, a criação desse código não foi suficiente para garantir a não perseguição aos quadrinhos. Vergueiro (2010) aponta que a Comics Magazine Association of America elaborou um código mais minucioso e em cada revistinha era fixado um selo na capa, assegurando que o conteúdo de cada comic book fosse de excelência.

O Brasil, assim como outros países, também travou uma guerra contra os quadrinhos por parte de pais e professores. Conforme Coelho (1991), dentro da reação nacionalizante contra as HQ importadas (que poderiam descaracterizar a criança brasileira), em 1956, a Secretaria da Educação e Cultura do Município Paulista designou um comitê para examinar quais publicações infanto-juvenis podiam ter ingresso nos parques e bibliotecas infantis.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) e com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017), as HQ são recomendadas para estimular a leitura, e isto permite que o docente utilize este gênero literário em sua prática pedagógica, como forma de demonstrar as várias linguagens.

Calazans (2008) reforça a pertinência do uso da HQ na sala de aula quando nos apresenta os resultados de uma pesquisa, nos termos que se seguem:

[...] segundo um artigo de Serpa e Alencar sobre HQ em sala de aula, publicada em 1988 na revista Nova Escola, ficou confirmado, após uma pesquisa sobre hábitos de leitura dos alunos, que 100% deles (ou seja, todos os alunos) gostavam mais de ler quadrinhos do que qualquer outro tipo de publicação (p. 10).

Neste contexto, o autor afirma que tal estudo endossa o que os professores conhecem na prática em sala de aula: as HQ podem ser usadas em todos os níveis de aprendizado, a partir da alfabetização até o ensino universitário e elas “seduzem os leitores, proporcionando uma leitura prazerosa e espontânea” (CALAZANS, 2008, p. 10).

Vale destacar que, no uso das HQ como recurso didático-pedagógico em sala de aula, “cabe ao professor estudar atentamente o material quadrinizado disponível e improvisar o emprego das revistas em seus objetivos didáticos e na proposta pedagógica da escola” (CALAZANS, 2008, p. 19).

Segundo Vergueiro e Santos (2006, p. 1):

No Brasil, embora tendo enfrentado dificuldades para sua aceitação no meio acadêmico, a pesquisa sobre histórias em quadrinhos é realizada em diversas universidades do país com uma relativa frequência. Grande parte dos trabalhos acadêmicos formais apresentados sobre o tema como dissertações e teses tem se relacionado com as ciências da comunicação, mas também é possível encontrar trabalhos investigativos sobre histórias em quadrinhos nas áreas de Letras, Psicologia, História, Pedagogia e Medicina. Isto ocorre não apenas pelos quadrinhos se constituírem em um dos mais pujantes produtos culturais da comunicação de massa e terem grande popularidade entre a população, mas também por terem despertado o interesse dos pesquisadores das mais diversas áreas.

A utilização dos quadrinhos especificamente no ensino da matemática ainda é muito tímida e, assim como nas demais áreas, também começa a buscar espaço nessas pesquisas. Estudos no meio acadêmico vêm apresentando propostas em

formato de artigo, dissertações ou teses sobre a utilização de histórias em quadrinhos como instrumento pedagógico no ensino da matemática.

Conforme Vergueiro (2017), a utilização das HQ em sala de aula ainda é uma aposta a longo prazo, apesar da porta aberta pelo pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. Nesse contexto, ressalta que:

A familiarização dos professores com o meio, o aumento do número de aplicações e a melhor utilização dos quadrinhos em sala de aula podem trazer benefícios inestimáveis para ampliação do mercado de trabalho nessa área no País. Tudo indica que o ingresso das histórias em quadrinhos nas escolas brasileiras é um caminho sem volta. E isso só pode ser visto com bons olhos (VERGUEIRO, 2017, p. 163-164)

O entusiasmo pela pesquisa sobre quadrinhos no meio acadêmico é relevante e pode ser uma estratégia capaz de proporcionar a contextualização dos conceitos matemáticos em sala de aula, possibilitando mediação no diálogo entre aluno, professor e conteúdo.

A seguir, apresenta-se um breve resumo de alguns resultados de pesquisas que abordam as histórias em quadrinhos no ensino de matemática, no período de 2010 a 2019. Utilizou-se, para essa pesquisa, a base de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), bem como o Google Acadêmico.

A pesquisa de Marcellly (2010) analisa o processo de elaboração e adaptação de uma história em Quadrinhos sobre Matemática para alunos cegos e videntes. Para a realização da pesquisa, a autora buscou suporte teórico em trabalhos sobre Educação Inclusiva com ênfase na educação de cegos e sobre o uso educacional de histórias em quadrinhos. A abordagem metodológica é a de design social, e a adaptação da HQ teve a participação de um jovem cego, que foi aluno da pesquisadora, e seu irmão, um jovem com visão normal. A HQ-A (histórias em quadrinhos adaptadas), adequada à escrita e à leitura manual do sistema, conta a história de Tales de Mileto, tratando de forma descontraída o teorema que leva o nome do referido matemático. Com a ajuda de um programa computacional, a autora criou as personagens, os balões, as caixas de texto, entre outras características. Para as adaptações, foram utilizadas uma máquina de escrever braile e uma carretilha de costura. Esses objetos deixaram a escrita e a ilustração em alto relevo, compreensível aos leitores cegos. Entretanto, a pesquisadora salienta que, com uma impressora

braille, poderia ter construído diversos tipos de textura, facilitando a leitura tátil de uma imagem presente na HQ-A. Acrescenta que, mesmo com essa restrição, pôde “verificar que os meios utilizados nesta primeira versão da HQ-A foram suficientes para perceber que de fato as histórias em quadrinhos adaptadas são um material apropriado para leitores cegos ou videntes” (MARCELLY, 2010, p. 83). A pesquisadora sugere duas alternativas de uso: que a HQ-A seja impressa por uma impressora braille, e as adaptações das imagens, feitas com texturas alternativas pelos próprios alunos, em parceria com um professor, nas aulas de arte, por exemplo.

O trabalho de Santiago, Morais e Pereira (2014) teve por objetivo propor roteiros de atividades com quadrinhos já confeccionados para o estudo de conteúdos de matemática, com intenção de proporcionar aos alunos da Educação Básica um maior entendimento dos conteúdos dados em sala de aula. Foi realizada, durante um curso de extensão, com os alunos de licenciatura em matemática, a construção desses roteiros de atividades com vinte quadrinhos confeccionados em pesquisas anteriores. Os participantes do curso escolhiam um quadrinho já pronto e, em seguida, davam início à confecção dos roteiros, os quais deveriam conter, inicialmente: eixo temático, pré-requisitos, objetivos, descrição dos procedimentos e observação para o professor. As pesquisadoras perceberam uma melhor aceitação da HQ, principalmente quando foi disponibilizado o quadrinho já confeccionado, sem que se precisasse criar e elaborar as histórias. Os participantes concordaram que a utilização dos quadrinhos nas aulas de matemática é de grande importância para o ensino e que os roteiros produzidos são de grande ajuda para as suas aulas ficarem mais atrativas. As autoras acreditam que seu trabalho pode contribuir para a produção de material pedagógico voltado às metodologias diferenciadas para o ensino da matemática.

Maia, Tavares e Costa (2014) também trazem resultados de um trabalho de extensão universitária cujo intuito foi o de contribuir para a produção de material pedagógico voltado às metodologias diferenciadas para o ensino da matemática. Com uma carga horária de 30h/a, o curso de extensão contou com 27 alunos do curso de licenciatura em matemática da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Dentre as diversas atividades trabalhadas, pode-se ressaltar concepção, conceito e desenvolvimento dos quadrinhos ao longo da história e na educação, estudo dos seus elementos de construção, como o requadro e o balão e, por fim, confecção de um quadrinho a fim de contribuir para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos em

sala de aula. As pesquisadoras perceberam que muitos alunos não enxergavam os quadrinhos como recurso metodológico, e alguns comentaram o receio em aplicá-los, ressaltando a necessidade de maior divulgação desse recurso, seja por meio de pesquisas ou cursos de formação inicial e continuada de professores. Consideram ainda que os quadrinhos podem ser uma forma de iniciar uma aula ou concluí-la, ou pode ser elemento de um enunciado de uma questão matemática.

Silva (2017), em sua dissertação, buscou investigar as possibilidades e implicações das histórias em quadrinhos no ensino da matemática, valendo-se da Teoria dos Registros de Representação Semiótica para a elaboração de um material que auxiliasse os processos de ensino e de aprendizagem do estudo de triângulos. Por se tratar de um mestrado profissional, foi elaborado um produto educacional para o 8º ano do ensino fundamental. Para promover uma interação entre a linguagem matemática e a linguagem materna, fez-se o uso do gênero textual HQ. A produção dos dados foi realizada por meio de questionários, observação participante, produção escrita dos alunos. Foi aplicado ainda um teste piloto e solicitado aos professores de matemática, língua portuguesa e pedagogia que fizessem uma análise da HQ, a fim de coletar informações que contribuíssem para a melhoria do material. Após aplicação do material com os alunos, a autora constatou que o material produzido proporcionou uma efetiva aprendizagem, comprovada por meio das produções dos alunos.

A tese de doutorado de Assis (2017) visou identificar as contribuições e as fragilidades que a exposição axiomática da Geometria Euclidiana Plana por meio das histórias em quadrinhos oferece à formação dos estudantes. Caracterizando a pesquisa pelo paradigma qualitativo, foi realizado um estudo de caso em uma turma do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), em que o pesquisador era docente. Atuando como pesquisador-participante, buscou trabalhar um conjunto de sete HQ (confeccionadas pelo próprio investigador), por meio do site *Toondoo*, voltadas para a apresentação de conteúdos de Geometria Plana, sob o viés axiomático. Em cada HQ, com exceção da primeira, foi inserida uma atividade antes do término da história, intitulada PPPRS (Parando um pouco para refletir sobre a leitura), com o intuito de não permitir que as dúvidas dos participantes se estendessem até o final da leitura. Assim, os alunos só avançavam se resolvessem corretamente a atividade proposta. A atividade, de múltipla escolha, não exigia justificativa por escrito, no entanto, na resolução das atividades inseridas

no final de cada HQ, essa justificativa e os axiomas, proposições e teoremas vistos na HQ eram solicitados. Dessa maneira, os estudantes eram iniciados no processo de axiomatização e elaboração de demonstrações matemáticas. O autor considerou que os resultados encontrados contribuíram para o alargamento de discussões na questão de ampliação dos materiais didáticos; identificação dos elementos necessários às narrativas voltadas para a aprendizagem Matemática; enquadramento do uso de HQ na aprendizagem de Matemática; redução do preconceito acerca da utilização de HQ no tratamento de temas mais abstratos; ratificação do valor das HQ na exposição da história da Matemática; identificação das dificuldades dos estudantes na aprendizagem da Geometria Plana por meio do método dedutivo; estabelecimento de relações entre o desenvolvimento do raciocínio lógico e a aquisição da linguagem matemática. O autor ressalta que “a cortina de preconceitos que cobre o uso, em sala de aula, da banda desenhada para o tratamento de temas mais complexos continua impedindo a implementação de novas iniciativas” (ASSIS, 2017, p. 425).

A dissertação de Vasconcelos (2019) teve como objetivo investigar as implicações de uma sequência didática para o ensino e aprendizagem do conceito de razões trigonométricas por meio de histórias em quadrinhos na perspectiva de uma abordagem ontossemiótica. Em sua abordagem metodológica, trabalhou com uma sequência didática pensada para desenvolver os conceitos de razões trigonométricas por meio de uma história em quadrinhos de sua própria autoria em uma turma de 1º ano do Ensino Médio. Para análise da adequação didática dessa sequência, fez-se o uso de ferramentas teóricas do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS). Em suas considerações finais, o autor ressalta que “o trabalho com a história em quadrinhos foi enriquecedor e nos trouxe um novo olhar sobre as abordagens metodológicas e didáticas no ensino de matemática” (VASCONCELOS, 2019, p. 137).

Como pode ser observado, as pesquisas sobre HQ estão no contexto da extensão e de mestrados profissionais e acadêmicos, e apontam, em sua maioria, o uso da HQ como ferramenta didática para aprendizagem. Como afirma Vergueiro (2019, p. 41), “os quadrinhos estão aí, prontos para serem descobertos e utilizados. Basta saber olhar. E querer”.

2.3 A FAZENDINHA MATEMÁTICA: UMA SEQUÊNCIA DE TAREFAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

A *Fazendinha Matemática* é uma sequência didática (SD), elaborada para “movimentar um ensino e uma aprendizagem de conhecimentos matemáticos na perspectiva de uma matemática contextualizada, demonstrando que os conhecimentos científicos podem ser apropriados e não apenas reproduzidos” (VIEIRA, 2015, p. 61). Quando foi criada, essa SD era conhecida como O Arraial da Troca, conforme figura 17.

Figura 17- Infográfico: linha do tempo da Fazendinha Matemática



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2020
Elaboração: própria pesquisadora

Segundo Vieira (2015), a sequência *Fazendinha Matemática* vem, ao longo desses anos, passando por modificações graças às contribuições de alunos e professores que vivenciaram o trabalho com a sequência.

Conforme Gusmão (2010, apud Vieira, 2015), os objetivos dessa sequência didática são:

Gerar um conhecimento do conteúdo pedagógico e disciplinar, adequados; identificar domínios específicos do conhecimento do conteúdo que se está trabalhando; proporcionar aos professores (e estudantes, futuros professores) experiências para (re)aprender a matemática da mesma forma que gostaríamos que eles ensinassem; gerar contextos de formação para que o professor tenha acesso ao conteúdo e integre o conhecimento para fundamentar a sua prática; proporcionar o desenvolvimento/aumento da cognição e da metacognição matemática e, portanto, a melhoria nos processos de ensino-aprendizagem da matemática (p. 62).

Essa sequência, além de uma história, contém um conjunto de tarefas de conteúdo matemático para professores trabalharem com seus alunos. Ademais, é composta por vários jogos de cartas no formato analógico.

Destacam-se alguns trabalhos de pesquisadores vinculados ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática das Ciências Experimentais e da Matemática (GDICEM) que versaram sobre essa sequência.

O trabalho de Vieira (2015) investigou o impacto da SD *Fazendinha Matemática* na formação de professores pedagogos para atuar nos anos iniciais no ensino da matemática. A pesquisa, de cunho qualitativo, do tipo observação participante, foi desenvolvida na Licenciatura em Pedagogia, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no período de 2013 a 2014, nas aulas da disciplina Conteúdos e Metodologias do Ensino Fundamental de Matemática, cujo docente aplicou a mencionada sequência aos futuros professores. A proposta da *Fazendinha Matemática* “fomenta uma conscientização, que vai para além do saber fazer ou do saber ensinar. Nela há uma reflexão sobre a matemática que é (não) sabida” (VIEIRA, 2015, p. 120). A pesquisadora, por meio do relato dos participantes, constatou que essa SD, além de proporcionar a compreensão de conhecimentos matemáticos básicos, despertou a necessidade de conhecer o seu objeto de ensino.

A comunicação de Gusmão e Moura (2015), “A *Fazendinha Matemática*: uma sequência didática e de ensino para trabalhar diferentes sistemas de numeração”, visou propiciar situações de ensino-aprendizagem. A *Fazendinha Matemática* vem

sendo estudada e aplicada desde 1997. Os autores ressaltam que, ao longo dos anos, vêm estabelecendo um espaço de colaboração entre Universidade e escolas de Ensino Básico de Vitória da Conquista/BA com a aplicação e redesenho dessa sequência didática. Professores e alunos são convidados a se envolver com a matemática por meio de atividades que estimulam e desenvolvem o raciocínio lógico. “Sem saber ‘explicitamente’ o que fazem, apenas utilizando os acontecimentos e as regras da história, os participantes são conduzidos a uma melhor compreensão e uso correto de procedimentos de divisão e multiplicação” (GUSMÃO; MOURA, 2015, p. 1032). Essa sequência foi desenvolvida tanto com professores quanto com alunos e, segundo os autores, a ideia de se trabalhar com professores da mesma maneira que se trabalha com os alunos serve para que os professores possam “aprender em um contexto real, oferecendo-lhes condições que antes não tiveram para aprendizagens” (GUSMÃO; MOURA, 2015, p. 1033). Como resultados, o estudo mostrou que os erros encontrados quanto às estratégias de resolução das situações envolvendo as operações fundamentais foram os mesmos para professores e alunos, mas, no decorrer da aplicação da SD, aos poucos, ambos os participantes foram conseguindo responder às questões e foram dando significado ao que antes não conseguiam.

Umburana et al. (2016), com o trabalho “Uma experiência multidisciplinar na construção de um jogo educacional digital de conteúdo matemático”, apresentaram o resultado de um trabalho cujo objetivo foi digitalizar a SD Fazendinha Matemática. O estudo, de cunho qualitativo, fundamentado nos jogos educacionais digitais, contou com a participação de bolsistas de iniciação científica de diferentes áreas e futuros professores no desenvolvimento do jogo. Essa participação possibilitou aos professores atuar como projetistas, proporcionando vivências e aprendizados, tendo em vista que a aplicação do jogo em sala de aula poderá auxiliá-los no ensino da matemática. Os autores avaliaram o processo de elaboração dos jogos educacionais digitais como complexo. Para eles, contar com uma equipe multidisciplinar na construção do jogo propiciou um diálogo interessante que contribuiu para aprendizagens diversas, para a superação de desafios e dificuldades na construção e para o aprimoramento dos jogos. Ademais, concluíram que a SD Fazendinha Matemática ficou mais dinâmica em formato de jogos digitais.

Dias, Gusmão e Marques (2017), no artigo “De uma sequência didática à construção de um jogo educacional digital: Fazendinha Matemática”, apresentaram

uma versão mais avançada do modelo digital da Fazendinha e ressaltaram elementos didáticos e pedagógicos dessa versão. A apresentação dos elementos do jogo foi feita por meio de uma história, para que o jogador pudesse se interessar por aquele mundo e seus desafios. Os autores testaram o jogo com três professoras da educação básica, observando a sua atuação. Ao final, puderam fazer observações para enriquecer este recurso no meio digital e, de certo modo, validá-lo. Eles concluíram que, apesar de o jogo ainda estar em desenvolvimento, ele está pronto para ser testado com alunos e professores.

Miranda et al. (2019), em sua comunicação “Jogos no processo de ensino aprendizagem da matemática no ensino fundamental”, apresentaram jogos com fins educativos, visando trabalhar o pensamento reversível por meio de operações básicas da matemática. A reversibilidade trabalhada nesses jogos teve o propósito de fazer com que os alunos desfizessem operações matemáticas de multiplicação e divisão no sistema binário. Nessa pesquisa, foram utilizados cinco jogos de cartas que fazem parte de um conjunto de tarefas da Fazendinha Matemática, com o objetivo de trabalhar as operações fundamentais da matemática, bem como o desenvolvimento do raciocínio lógico. Participaram dessa pesquisa alunos na faixa etária entre 12 e 19 anos, do sétimo e do nono ano do ensino fundamental, de uma escola municipal de Vitória da Conquista/BA, instituição parceira dos projetos desenvolvidos pelo Grupo de Estudos (GDICEM). Os resultados apontaram que a maior dificuldade na resolução dos jogos pelos alunos se deveu ao princípio da reversibilidade, tanto no raciocínio direto para o inverso quanto no inverso para o direto. Por meio dos resultados obtidos, os autores constataram que “os jogos são motivadores do processo de aprendizagem, uma vez que são objetos de interesse por parte dos alunos” (MIRANDA et al., 2019, p. 11) e que, mesmo apresentando algumas dificuldades, os alunos manifestaram interesse em aprender e demonstraram evidências de aprendizagem do princípio de reversibilidade envolvendo operações matemáticas de divisão e multiplicação.

Sousa et al. (2020), no artigo “Operações aritméticas inversas e cálculo mental no jogo digital Fazendinha Matemática”, relatam sua experiência com a aplicação do jogo com alunos do sexto e sétimo anos do Ensino Fundamental. O jogo teve como objetivo desenvolver o pensamento reversível e o cálculo mental em operações aritméticas, pois “este jogo permite que o jogador realize processos reversíveis de pensamento. Isto é, transformar processos diretos em inversos, em outras palavras,

realizar ‘trocas de frente pra trás e de trás pra frente’” (SOUSA et al., 2020, p. 13). Segundo os autores, as turmas em que o jogo foi aplicado o avaliaram de forma positiva, alegando ser interessante, divertido e atrativo. Durante a execução do jogo, os autores fizeram indagações aos alunos com a intenção de obter evidências do uso do pensamento reversível e do cálculo mental e concluíram que “o jogo cumpriu sua função de explorar as operações de multiplicação e divisão e estimular e desenvolver indícios do conceito de ‘reversibilidade’ e exercitar o cálculo mental” (SOUSA et al., 2020, p. 21).

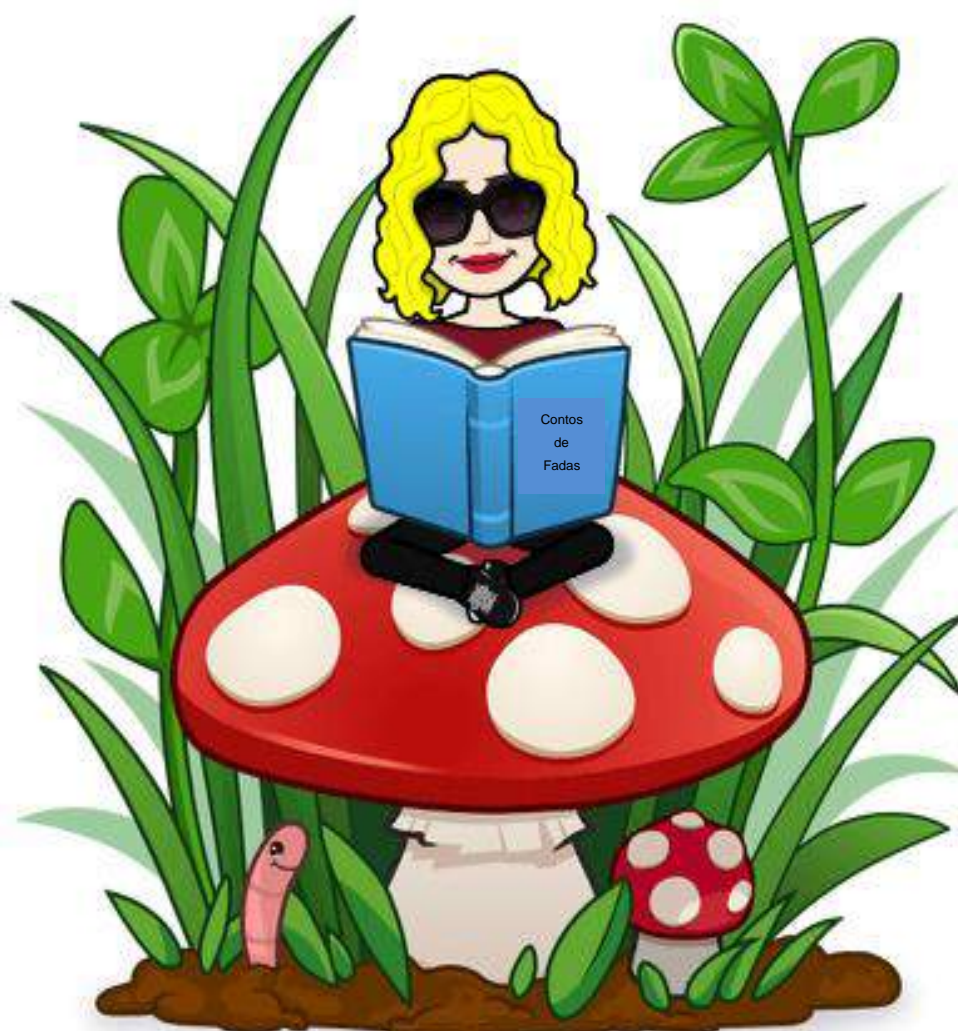
Pelo exposto, considera-se a Fazendinha Matemática uma proposta de trabalho inserida no contexto de tarefas para o desenvolvimento de conceitos no ensino e na aprendizagem de matemática e pareceu ideal para ser organizada no formato HQ.

PERCURSO METODOLÓGICO

Quando lia contos de fada, imaginava que essas coisas nunca aconteciam, e agora estou no meio de um deles! E quando crescer, vou escrever um livro..., mas já estou crescida agora.

(Alice¹¹, Lewis Carroll¹²)

Figura 18 - Desenho representando a pesquisadora lendo para ilustrar o percurso metodológico



Fonte: Aplicativo *Bitmoji*
Elaboração: própria pesquisadora, 2020

¹¹ Alice é personagem do livro *Alice no País das Maravilhas*, escrito por Lewis Carroll.

¹² Lewis Carroll é o pseudônimo do poeta, romancista e matemático inglês Charles Lutwidge Dodgson.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Organizaram-se, neste capítulo, os aspectos estruturantes que auxiliaram desde o desenvolvimento até o término desse estudo: abordagem metodológica da pesquisa, que, neste caso, foi qualitativa; o método de intervenção realizado pela pesquisadora, com participação da orientadora em alguns encontros; as características do lócus da pesquisa; o perfil dos participantes e como estes se envolveram; os instrumentos e procedimentos utilizados para a produção dos dados e; por fim, os critérios de análises.

3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA DA PESQUISA

A proposição deste estudo foi motivada pela necessidade que a pesquisadora teve de aprofundar uma problemática, compreendê-la e buscar uma solução. A pesquisadora em questão atua como professora há 26 anos, e a temática trazida para estudo a acompanha ao longo de sua docência. Assim, o envolvimento com as HQ é tido como meio de promover reflexões em sua prática pedagógica.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), a ideia da pesquisa de caráter qualitativo é tão fundamental quanto a de caráter quantitativo, destacando o fundamental papel do investigador qualitativo como necessário no universo em que o estudo está ancorado.

Os investigadores qualitativos frequentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto. Entendem que as ações podem ser melhor compreendidas quando observadas no seu ambiente habitual de ocorrência. Os locais têm de ser entendidos no contexto da história das instituições a que pertencem. Quando os dados em causa são produzidos por sujeitos, como no caso de registros oficiais, os investigadores querem saber como e em que circunstâncias é que eles foram elaborados (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48).

Para Bogdan e Biklen (1994, p. 49), “a abordagem da investigação qualitativa exige que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo”.

Para Galeffi (2009), quando se pensar no rigor da pesquisa qualitativa, deve-se também pensar na sua flexibilidade, pois ambos andam juntos e “de nada adiante

produzir pesquisa qualitativa sem que seus efeitos possam trazer modificações expressivas em seu meio de atuação” (GALEFFI, 2009, p. 37).

Desse modo, dentro da abordagem qualitativa, e com a finalidade de responder à questão de pesquisa, bem como atender aos objetivos propostos, optamos por uma pesquisa de intervenção, que, segundo Chizzotti (2011, p. 80), é “uma pesquisa sobre a ação quando se trata de estudá-la para compreendê-la e explicar seus efeitos”. A opção por essa modalidade se deu também pelo fato de a pesquisadora atuar diretamente no campo da pesquisa.

Segundo Fávero (2011), quando se trata da pesquisa de intervenção no meio escolar, são consideradas três questões-chave:

A primeira questão diz respeito à concepção sobre ciência: ainda é comum se pensar que “ciência” – ciências exatas, ciências naturais, ciências humanas e ciências sociais – e “filosofia” constituem duas atividades separadas. A segunda é que essa ruptura fundamenta uma concepção de ciência como um conjunto de conhecimentos separados em áreas diferentes, o que fundamenta, por sua vez, a ideia equivocada de uma ciência *pronta e acabada* e que como tal deve ser *repassada* aos estudantes. A terceira é que tais representações fundamentam uma prática de ensino na qual a memorização de regras tem primazia sobre a compreensão conceitual, o que dificulta o desenvolvimento de competências conceituais e o desenvolvimento do pensamento crítico em relação ao próprio conhecimento (p. 49).

Sendo assim, esta pesquisa foi desenvolvida em uma das turmas do 1º ano do ensino médio em tempo integral, do Instituto de Educação Euclides Dantas, no qual a pesquisadora lecionava o componente *Iniciação Científica e Tecnológica (ICT)*. A opção pela turma surgiu após diálogo com os integrantes desta sobre a pesquisa de mestrado que seria desenvolvida em uma turma da Instituição de Ensino da qual faziam parte. Foi sugerido por eles que fizessem parte dessa alternativa, já que a pesquisadora atuava como professora dessa turma. A escolha, então, resultou de comum acordo entre a pesquisadora e os envolvidos. A proposta da intervenção foi a implementação de tarefas da SD Fazendinha Matemática, cujo objetivo foi descrever como estudantes lidam com as HQ para a aprendizagem matemática de números binários e as operações fundamentais.

3.2 LOCUS DA PESQUISA

A investigação teve como cenário o Instituto de Educação Euclides Dantas (IEED), figura 19, que foi inaugurado em 20 de março de 1952, com o nome de Escola Normal, uma escola pública de grande porte, localizada na praça Crésio Dantas Alves, s/n, no bairro Recreio, em Vitória da Conquista/BA. O corpo discente compõe-se por moradores provenientes de vários bairros da cidade e da zona rural. A escola atende hoje mais de 800 alunos, com modalidade de educação integral para o diurno. No noturno, funcionam: etapa 4 (7^a e 8^a para menores); eixo V (7^a e 8^a); eixo VI - ensino médio (apenas matérias de humanas); eixo VII - ensino médio (apenas exatas) (CENSO ESCOLAR¹³, 2019)

Figura 19 - Imagem do Instituto de Educação Euclides Dantas



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2020

Segundo informações obtidas no site do Governo do Estado da Bahia (2012), o IEED exerceu um papel de relevância na comunidade por ser a primeira escola de curso normal pública de Vitória da Conquista, representando para a cidade um dos seus acontecimentos mais importantes. Considerado patrimônio histórico da cidade, essa unidade de ensino foi escolhida por ser o campo de atuação profissional da pesquisadora desde 2007 como professora de matemática.

¹³ As informações foram fornecidas pela secretaria do Instituto de Educação Euclides Dantas.

Para a realização do trabalho, foi iniciado um diálogo com a diretora da escola para apresentar a proposta da pesquisa; também foram realizados três encontros entre a pesquisadora, a diretora e os alunos para uma maior familiarização e para recolhimento de assinaturas da autorização para a coleta de dados (Apêndice G), do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE - (Apêndice H) e do Termo de autorização de uso de imagem e depoimentos (Apêndice I), bem como encaminhamento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice J) para os pais ou responsáveis dos menores de idade.

Após a definição de que a pesquisa poderia ser realizada naquele espaço e organização do cronograma dos 13 encontros para a produção dos dados, foi agendado um encontro para o preenchimento e assinatura dos documentos necessários para a autorização da pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UESB. Os modelos dos documentos preenchidos encontram-se nos anexos desta dissertação. Nessa etapa, foi acordado com a diretora que a pesquisadora utilizaria as aulas de ICT para o desenvolvimento da pesquisa, já que essa disciplina faz parte da sua carga horária na instituição de ensino.

Essa disciplina possui uma carga horária de 2 horas-aula semanais que aconteciam nas terças-feiras, no turno vespertino, das 13h30 às 15h10, e estava sendo ministrada para os alunos do 1º ano B do Ensino Médio. As ações deste componente curricular foram desenvolvidas em diversos espaços dentro do contexto escolar, como nos laboratórios, contemplando metodologias por meio da experimentação, da vivência e da observação, de modo a potencializar o uso de instrumentos tecnológicos que contribuiriam para a produção dos conhecimentos. Durante a I e II unidades, foram trabalhados os seguintes conteúdos programados para a disciplina: Textos Científicos, Conhecimento, Método Científico e Pesquisa. Na III unidade, foram utilizados os Quadrinhos e a SD Fazendinha Matemática na sala de aula. Como a unidade escolar não dispunha de laboratório de informática, as aulas que necessitavam de acesso a computadores foram desenvolvidas na própria sala de aula, com o uso de *Chromebook* disponibilizados pela Unidade Escolar (UE).

3.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida com alunos de uma turma do 1º ano do ProEI (Programa de Educação Integral) do IEED. A turma era composta por 29 alunos, sendo treze meninas e dezesseis meninos. De modo geral, os alunos da turma tinham um bom entrosamento uns com os outros, contudo eram bastante agitados, conversavam demais e quase sempre era preciso chamar à atenção para que o tom das vozes diminuísse e, assim, a pesquisadora pudesse mediar o conteúdo. Por serem muito inquietos, levantavam muito do lugar e constantemente saíam da sala para encher as garrafinhas de água; quando retornavam, faziam muito barulho, e essas interrupções acabaram por prejudicar o rendimento. Embora a turma fosse bastante agitada, em muitos momentos, foram “seduzidos” pelas atividades propostas.

Como em toda regra existem as exceções, nessa mesma turma havia aqueles que se interessavam pela aprendizagem, mas acabavam se rendendo às conversas e sendo prejudicados. Uns poucos alunos se destacavam por serem questionadores, críticos e participativos, mas não menos conversadores.

Ao longo do ano letivo, essa turma sempre era chamada à atenção, devido às queixas dos professores quanto ao comportamento. A equipe pedagógica sempre os orientava, solicitando a mudança de postura no comportamento, uma vez que havia um bom desempenho nas notas. A indisciplina da turma foi reduzida durante a pesquisa, provavelmente em razão das atividades diferenciadas da SD Fazendinha Matemática.

Para garantir o anonimato da identidade dos participantes, nomeou-se cada um como uma personagem de histórias em quadrinhos e desenho animado. Alguns deles quiseram escolher sua personagem. Assim, no decorrer da análise dos dados, fragmentos de falas ou tarefas dos participantes serão nomeadas, por exemplo, como Mulher Maravilha, Homem de Ferro etc.

3.4 INSTRUMENTOS

Os instrumentos utilizados foram: uma SD em formato HQ entregue a cada participante, um software *Pixton* utilizado tanto pela pesquisadora como pelos participantes para elaboração de HQ, um diário de bordo para anotações da pesquisadora, uma HQ produzida por cada grupo de alunos, dois questionários

respondidos de forma individual e coletiva, filmagem, gravações em áudio e fotografias. A seguir, detalharemos cada um deles.

Algumas tarefas da **sequência** Fazendinha Matemática foram adaptadas pela pesquisadora para o formato HQ. Entre as tarefas, foi criada uma HQ especialmente para a história da Fazendinha Matemática, não somente com o intuito de divulgar a historinha em um outro formato, mas a fim de despertar o interesse dos alunos para os conteúdos da matemática.

A SD versa sobre o conteúdo sistema de numeração binário e foi dividida em seis blocos de tarefas. No primeiro bloco, é feita a leitura da HQ Fazendinha Matemática (uma revistinha em quadrinhos para cada participante) e discussões para compreensão do sistema de trocas *Dois por Um* presente na história. O bloco 2 compreende um jogo de cartas da memória composto por 17 pares de cartas, realização de trocas de cartas estabelecendo relações de equivalência, registro em ficha própria dos ganhos alcançados no jogo e relato oral pelos participantes de como se deu todo o processo. No bloco 3, são realizados questionamentos e tarefas impressas visando exercitar o pensamento reversível e compreensão implícita das relações inversas entre as operações de multiplicação e divisão. São realizadas novas jogadas, novas trocas e tarefas impressas, no bloco 4, com o objetivo de fixar as regras de trocas e exercitar o pensamento reversível. O bloco 5, composto também por tarefas impressas, visa rever o sistema posicional, formalizando as operações fundamentais da matemática, representar os números binários considerando o valor posicional dos seus algarismos e reconhecer que com apenas 0 e 1 pode-se representar qualquer quantidade no sistema binário. O bloco 6 é destinado à criação de uma HQ e tarefa correlacionada, por cada grupo de participantes, envolvendo o sistema decimal, no site *Pixton*, que pode ser acessado pelo endereço <https://www.pixton.com/>, com o intuito de dinamizar e incentivar a prática da leitura. O *Pixton* é um site que permite criar histórias em quadrinhos (HQ) *online*. A plataforma permite escolher personagens, cenários, bem como inserir balões de falas para compor uma HQ de maneira fácil. As cenas podem ser criadas nos formatos quadrinho, HQ com legendas e *Graphic Novel*, que permite diferentes dimensões para os quadros. O site oferece um plano de assinatura mensal ou anual para ter acesso a outras opções que não são disponíveis na versão gratuita, como imagem de alta resolução para ser baixada e impressa. Na versão gratuita, há alternativa de print de

tela em baixa resolução para que a história criada seja salva. A história fica disponível no site para acesso de outros, se o usuário permitir. A pesquisadora optou pelo pagamento da assinatura mensal a fim de que pudesse ter acesso aos recursos indisponíveis na versão gratuita. Os passos para criar uma história em quadrinhos com o *Pixton* estão disponíveis na internet. Após quadrinizar a história da Fazendinha Matemática, foi feita a impressão em gráfica da revistinha em quadrinhos para ser lida pelos participantes da pesquisa.

O **diário de campo** ou diário de bordo teve a finalidade de registrar as observações e algumas falas durante a aplicação da SD, bem como todas as etapas dessa pesquisa, desde o registro dos desenhos e (re) desenhos das tarefas até a análise dos dados. Como o próprio nome sugere, de “bordo”, o diário era preenchido ao longo de todo o trabalho, trazendo e aprimorando ideias que surgiam no decorrer da pesquisa.

[...] O diário de campo consiste em um instrumento capaz de possibilitar o exercício acadêmico na busca da identidade profissional à medida que através de aproximações sucessivas e críticas, pode-se realizar uma reflexão da ação profissional cotidiana, revendo seus limites e desafios. É um documento que apresenta um caráter descritivo – analítico, investigativo e de sínteses cada vez mais provisórias e reflexivas. O diário consiste em uma fonte inesgotável de construção e reconstrução do conhecimento profissional e do agir de registros quantitativos e qualitativos [...] (LEWGOY; ARRUDA, 2004, p. 123 -124).

O **questionário**, segundo Cervo & Bervian (2002, p. 48), “refere-se a um meio de obter respostas às questões por uma fórmula que o próprio informante preenche”. Dois questionários foram aplicados aos participantes ao final do processo de criação das HQ elaboradas por eles, visando a atender ao objetivo 2 da pesquisa, a saber: avaliar o desempenho dos estudantes na aprendizagem matemática sobre números binários e as operações fundamentais a partir do desenho de tarefas em formato HQ. O primeiro questionário (Apêndice M), composto por quatro questões, foi aplicado coletivamente. O segundo questionário (Apêndice N), com duas questões, foi realizado de forma individual.

Fez-se o uso de **celulares** e de uma câmera fotográfica com recurso de **filmagem** para gravação de áudio e **fotografias**. Esses recursos foram utilizados no decorrer da pesquisa e sempre com o consentimento dos participantes.

3.5 ETAPAS DA PRODUÇÃO DOS DADOS

A intervenção pautou-se em algumas fases do Ciclo de Estudos e Desenhos de Tarefas (CEDT) de Gusmão e Font (2020, no prelo), que é composto por 8 (oito) fases assim descritas: a *fase de diagnóstico*, que tem a finalidade de obter informações sobre qual conteúdo os professores gostariam de ministrar e também quais suas dificuldades em se trabalhar com o assunto. Essas informações tanto podem ser obtidas por meio de um questionário organizado por unidades temáticas (Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Estatística e Probabilidade) quanto por diálogo com os professores, servindo, assim, como base para o planejamento da próxima fase. Em seguida, a *fase de estudo* da temática escolhida pelos participantes envolvendo questões teóricas, metodológicas, recursos didáticos, leituras de artigos científicos, dos critérios de idoneidade didática e do desenho de tarefas necessários para ampliação do conhecimento e contributos para as fases posteriores. A *fase de análise* de planos, sequências didáticas, tarefas, fornecidos pelos participantes podem ser feitas antes, durante e depois da fase de estudo. Essa análise é comumente feita primeiro de forma individual e depois de forma coletiva. Nela, os participantes dão sugestões de modificação nos protocolos de aula considerando os critérios de desenho de tarefas e de idoneidade didática. Na *fase de planejamento e seleção*, o professor define quais objetivos, metas, ações, recursos e faz escolha criteriosa das tarefas necessárias para uma aprendizagem efetiva. Sustentando-se nos critérios de desenho e de idoneidade didática, a *fase de desenho/concepção* é uma etapa demorada que requer, muitas vezes, idas e vindas na escrita das tarefas e, principalmente, domínio de conteúdo. A *fase de implementação* é na qual tudo que foi planejado é colocado em prática, testando-se o efeito das tarefas. A *fase de avaliação* acontece em todas as etapas do ciclo, e as tarefas são avaliadas quanto à necessidade de redesenho para que se alcancem os objetivos pretendidos. Com vistas a um novo ciclo, a *fase de redesenho* é o momento de rever as ações e reajustar as tarefas.

O CEDT serviu para orientar as ações e a produção dos instrumentos de coleta de dados e foi contemplado em parte nas etapas, a seguir descritas:

- Etapa 1: Estudo da SD

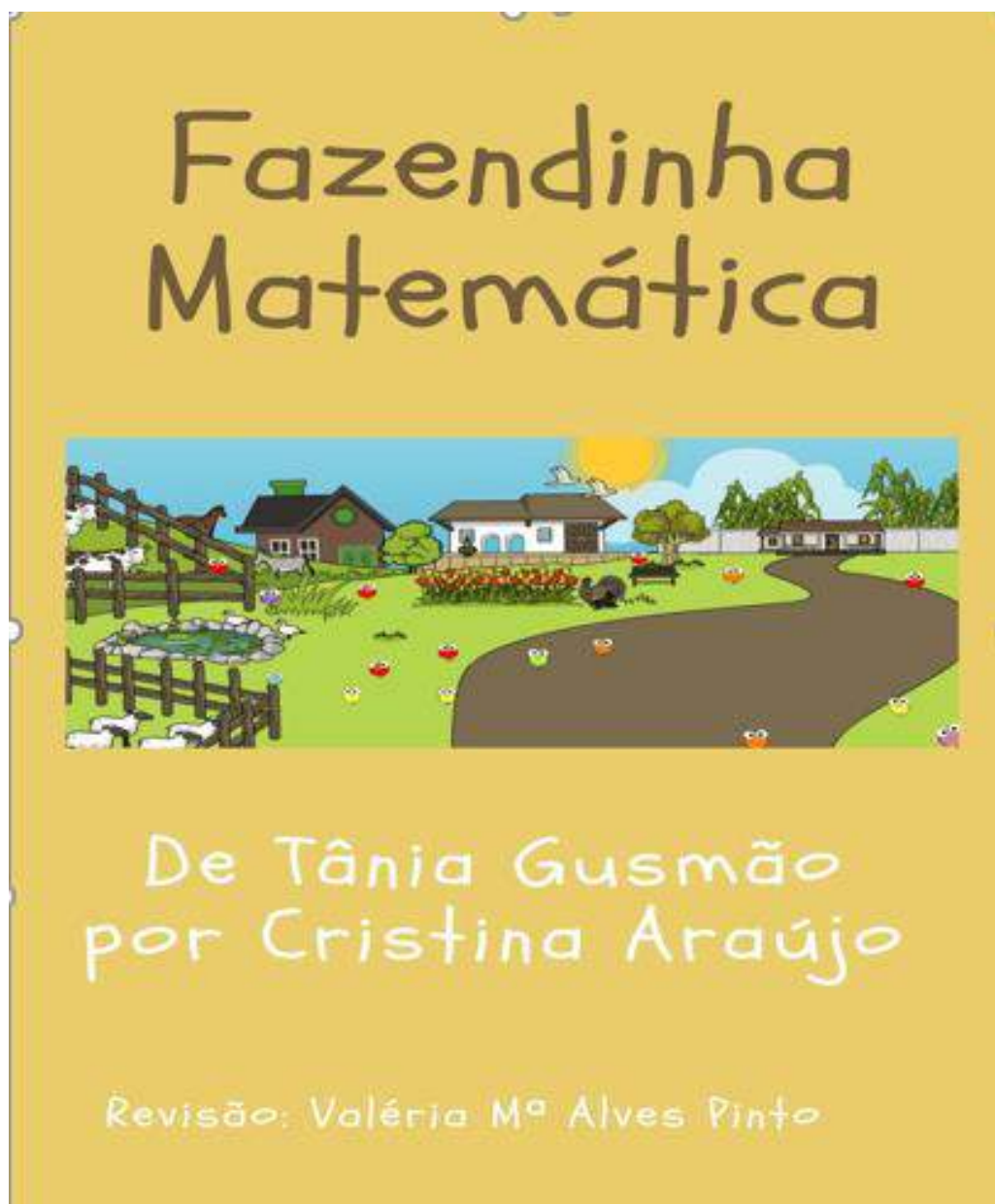
Vários foram os encontros com a orientadora e um grupo de bolsistas de *Iniciação Científica* (IC) que estavam produzindo um jogo virtual da Fazendinha para leitura e resolução das atividades desta sequência, objetivando a compreensão e o domínio de seus conteúdos. A participação nesses encontros visou o estudo e o conhecimento dessa sequência.

- Etapa 2: Planejamento das ações, escolha das tarefas

Após aprendizagem da sequência anteriormente mencionada, tratou-se de planejar como seria a história da Fazendinha Matemática no meio digital *Toondoo*, disponível em <<http://www.toondoo.com/>¹⁴>. Após algumas tentativas de quadrinizar parte da história, surgiram alguns problemas com esse meio digital, como, por exemplo, carregar imagens, dificultando e atrasando os trabalhos. Assim, optou-se por um outro software, o *Pixton*, meio pelo qual a HQ foi finalmente quadrinizada, conforme figuras 20 a 33. No planejamento, considerou-se que nem todas as atividades da SD original precisariam ser aplicadas, dado que algumas estavam muito elementares para o desenvolvimento cognitivo dos participantes e outras tinham raciocínio análogo. Ainda no planejamento, foram esclarecidos os objetivos pretendidos e o tempo de aplicação para cada bloco de atividades que seriam realizadas.

¹⁴ O *Toondoo* foi encerrado permanentemente em 11 de novembro de 2019 por ter sido acessado por um terceiro desconhecido, sem autorização, resultando em uma violação de segurança. O site informa que essa violação de segurança pode ter resultado na exposição de dados pessoais armazenados dos usuários e recomenda que seja alterado o nome de usuário e senha em outros sites, se foram usadas as mesmas credenciais usadas durante a inscrição no *Toondoo*.

Figura 20 - Capa da HQ: Fazendinha Matemática, p.1



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019

Elaboração: própria pesquisadora

Figura 21 - Contracapa da HQ: Fazendinha Matemática, p.2



*Tania Cristina Rocha
Silva Gusmão*

Doutora em Didática da Matemática pela Universidade de Santiago de Compostela (USC). Professora na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores e no Programa de Pós-Graduação em Ensino, ambos na UESB. Coordenadora do Grupo de Estudos e Pesquisas Museu Pedagógico: Didática das Ciências Experimentais e da Matemática (GDICEM/UESB).



*Maria Cristina
Sousa de Araújo*

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino-PPGE/UESB. Professora da Rede Estadual de Educação na Bahia. Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas Museu Pedagógico: Didática das Ciências Experimentais e da Matemática-(GDICEM/UESB).

Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019

Elaboração: própria pesquisadora

Figura 22 - HQ: Fazendinha Matemática, p.3

A História



Em um lugar não muito distante, existe um arraial muito alegre e tranquilo. Lá vivem várias pessoas, e cada uma tem sua forma de viver.

Dona Gertrudes gosta de criar galinhas que se alimentam do milho das terras de seu Joaquim.



Seu Joaquim acorda cedo para cuidar do milharal.



Outro morador é seu Zé, criador de porcos. Seus porquinhos se alimentam do soro do leite das vacinhas de D. Maria.



Dona Maria é quem cuida da ordenha das vacinhas!



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019

Elaboração: própria pesquisadora

Figura 23 - HQ: Fazendinha Matemática, p.4



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019

Elaboração: própria pesquisadora

Figura 24 - HQ: Fazendinha Matemática, p.5



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019

Elaboração: própria pesquisadora

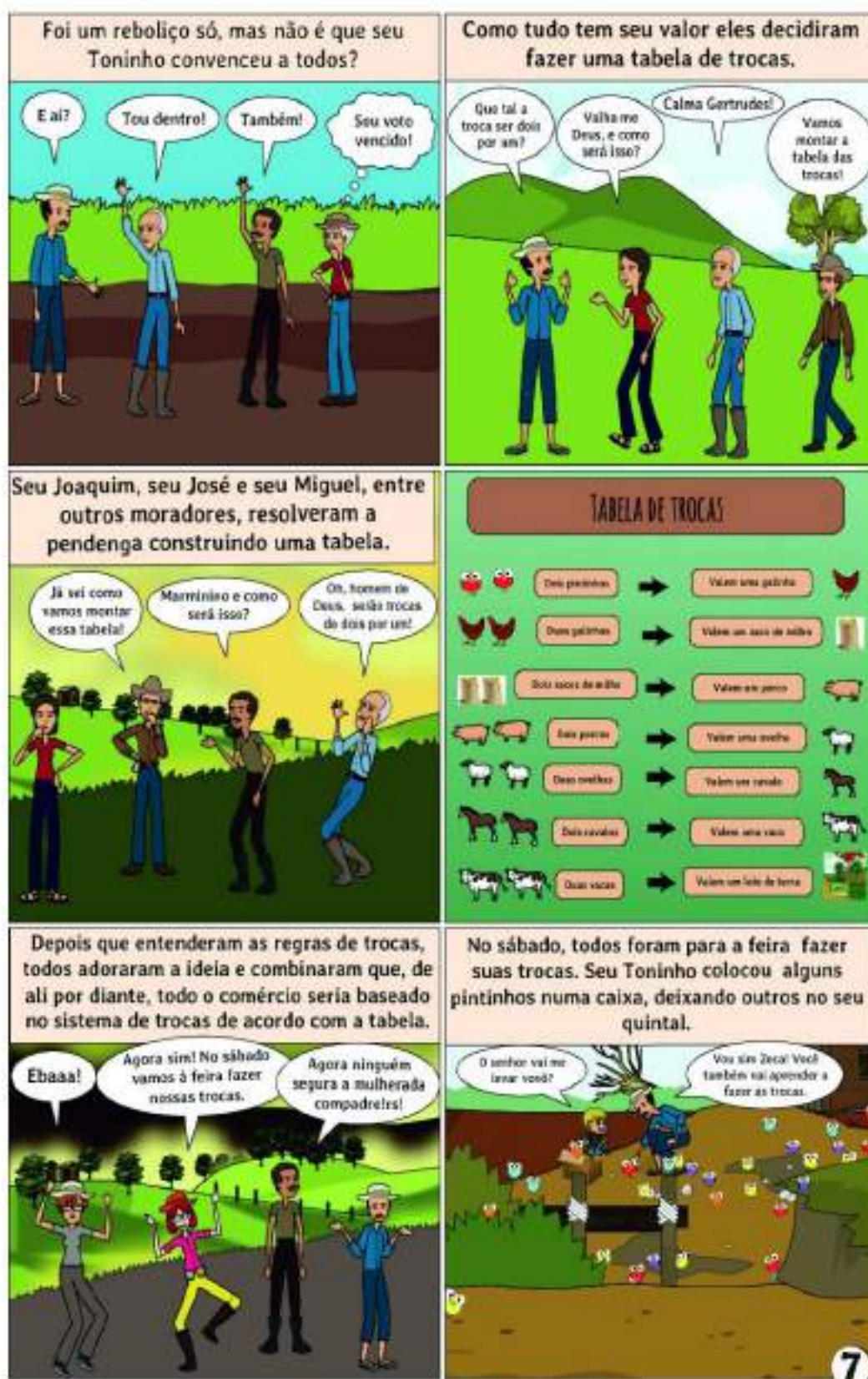
Figura 25 - HQ: Fazendinha Matemática, p.6



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019

Elaboração: própria pesquisadora

Figura 26 - HQ: Fazendinha Matemática, p.7



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019

Elaboração: própria pesquisadora

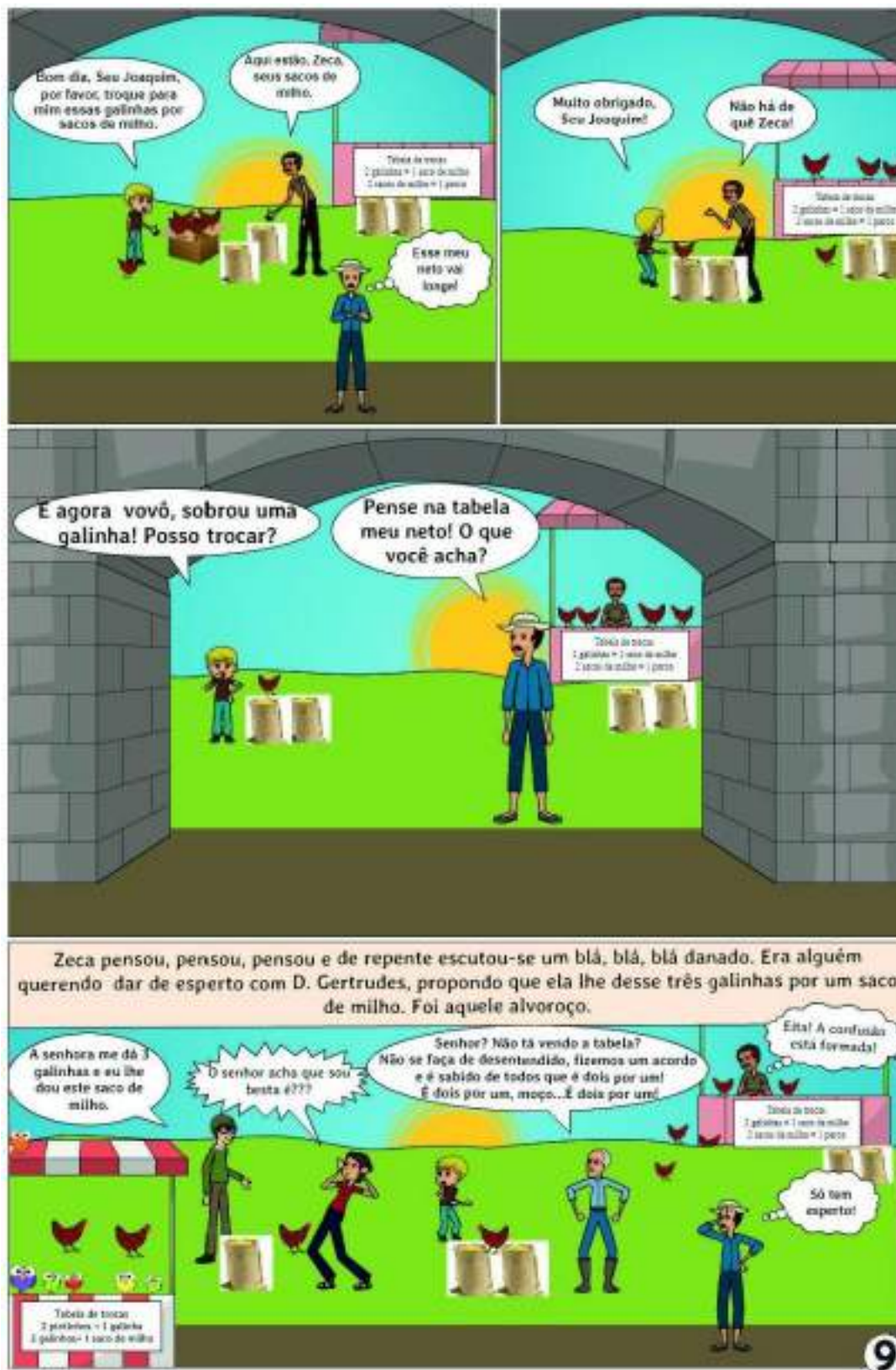
Figura 27 - HQ: Fazendinha Matemática, p.8



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019

Elaboração: própria pesquisadora

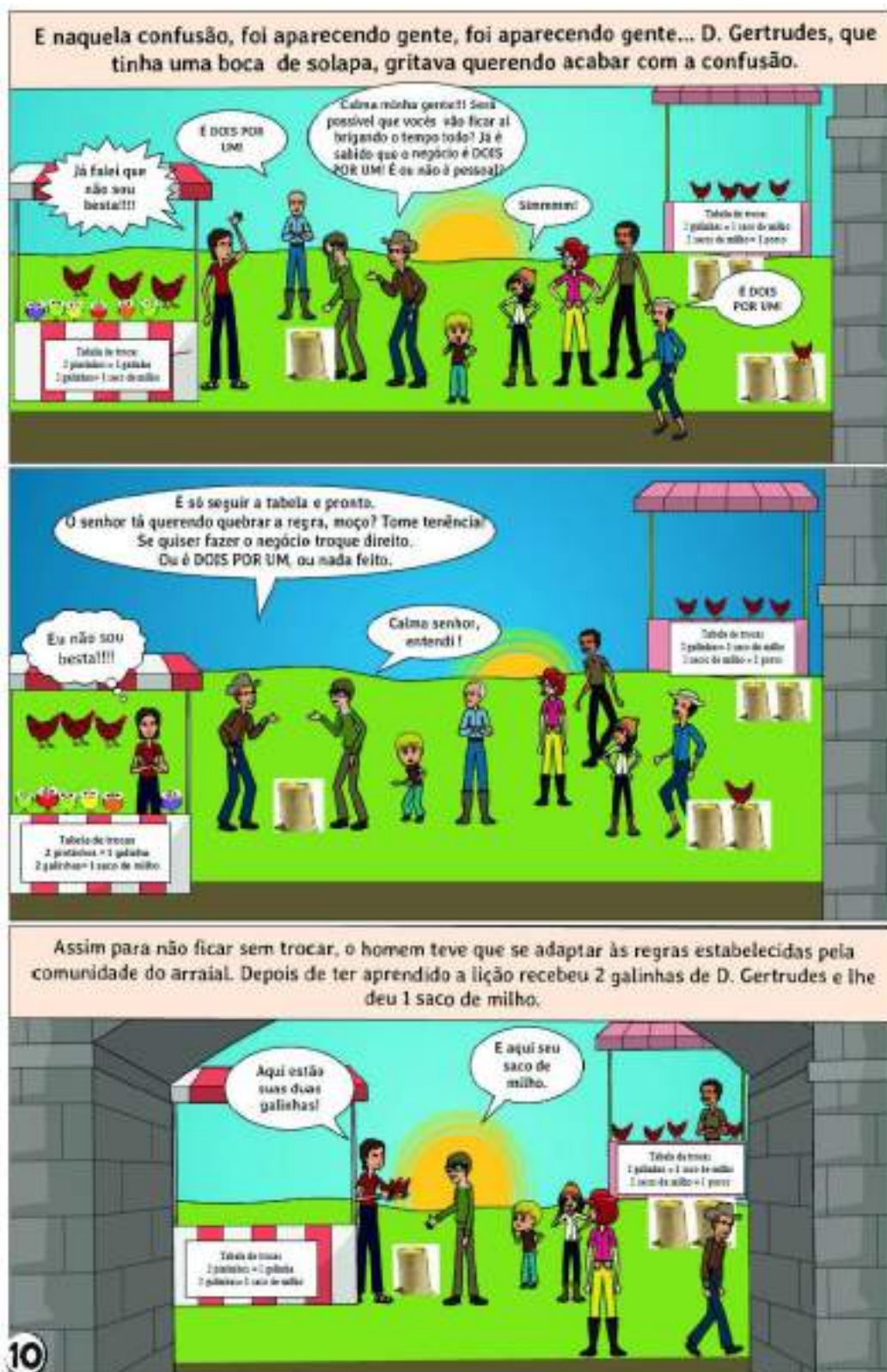
Figura 28 - HQ: Fazendinha Matemática, p.9



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019

Elaboração: própria pesquisadora

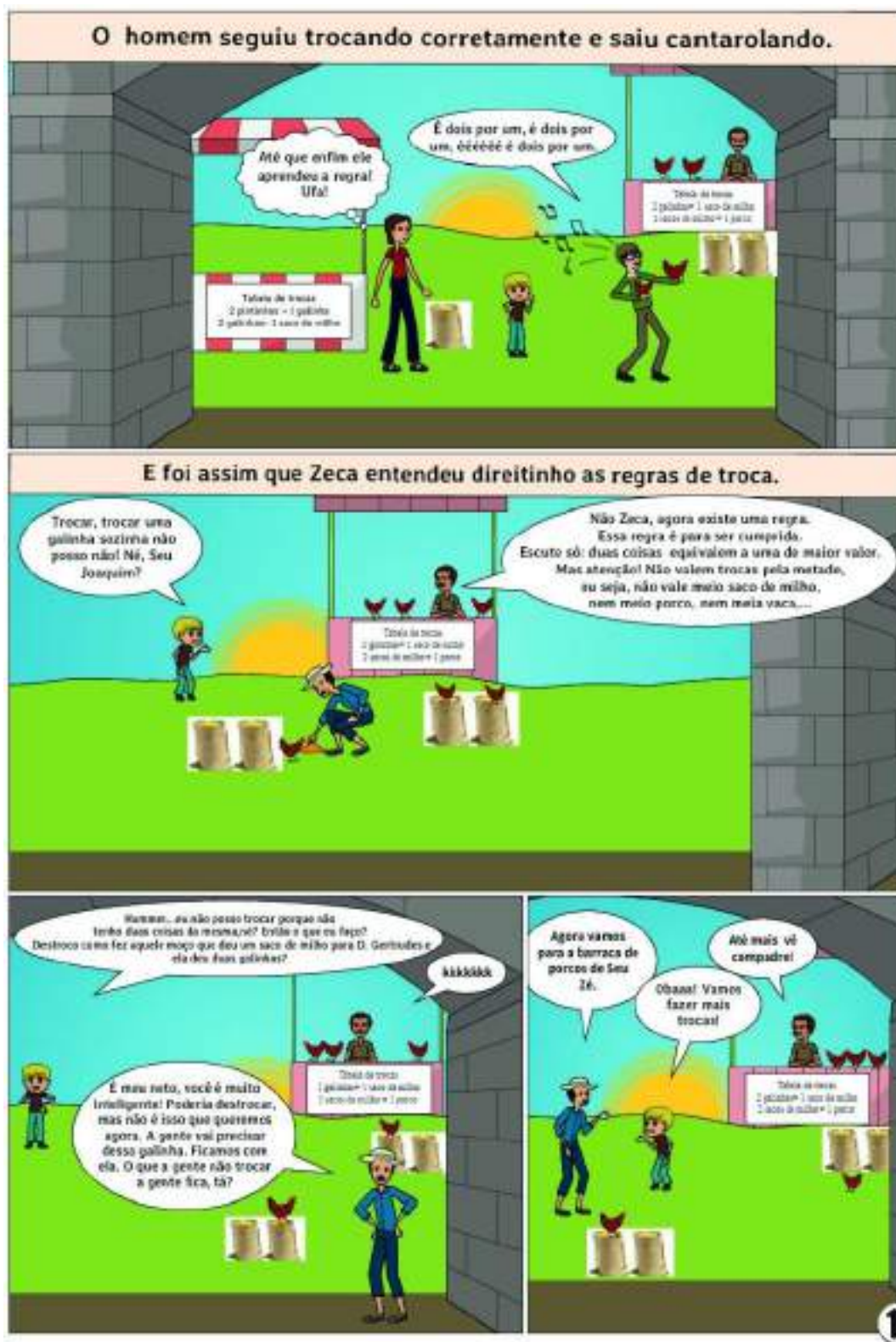
Figura 29 - HQ: Fazendinha Matemática, p.9.



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019

Elaboração: própria pesquisadora

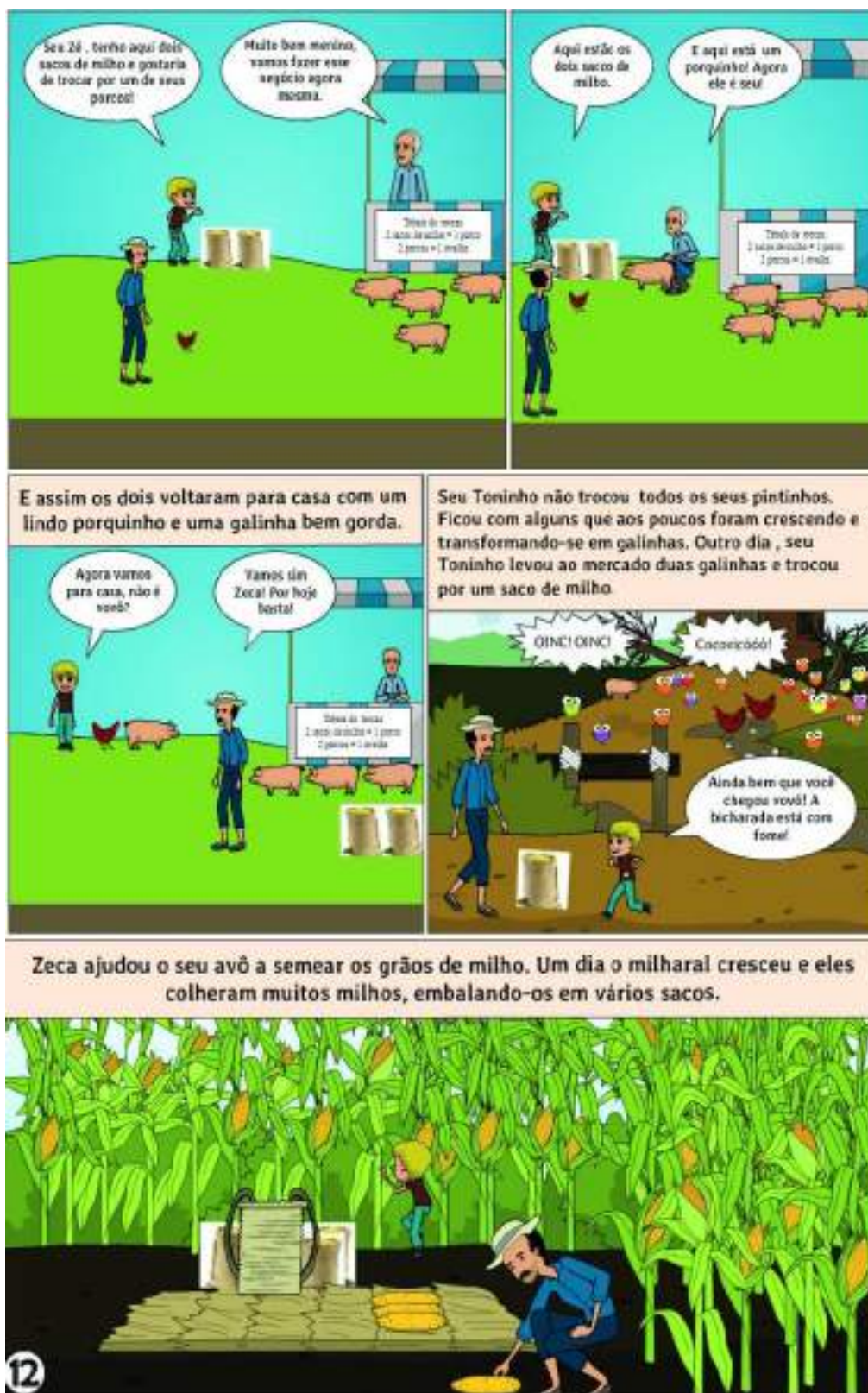
Figura 30 - HQ: Fazendinha Matemática, p.11



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019

Elaboração: própria pesquisadora

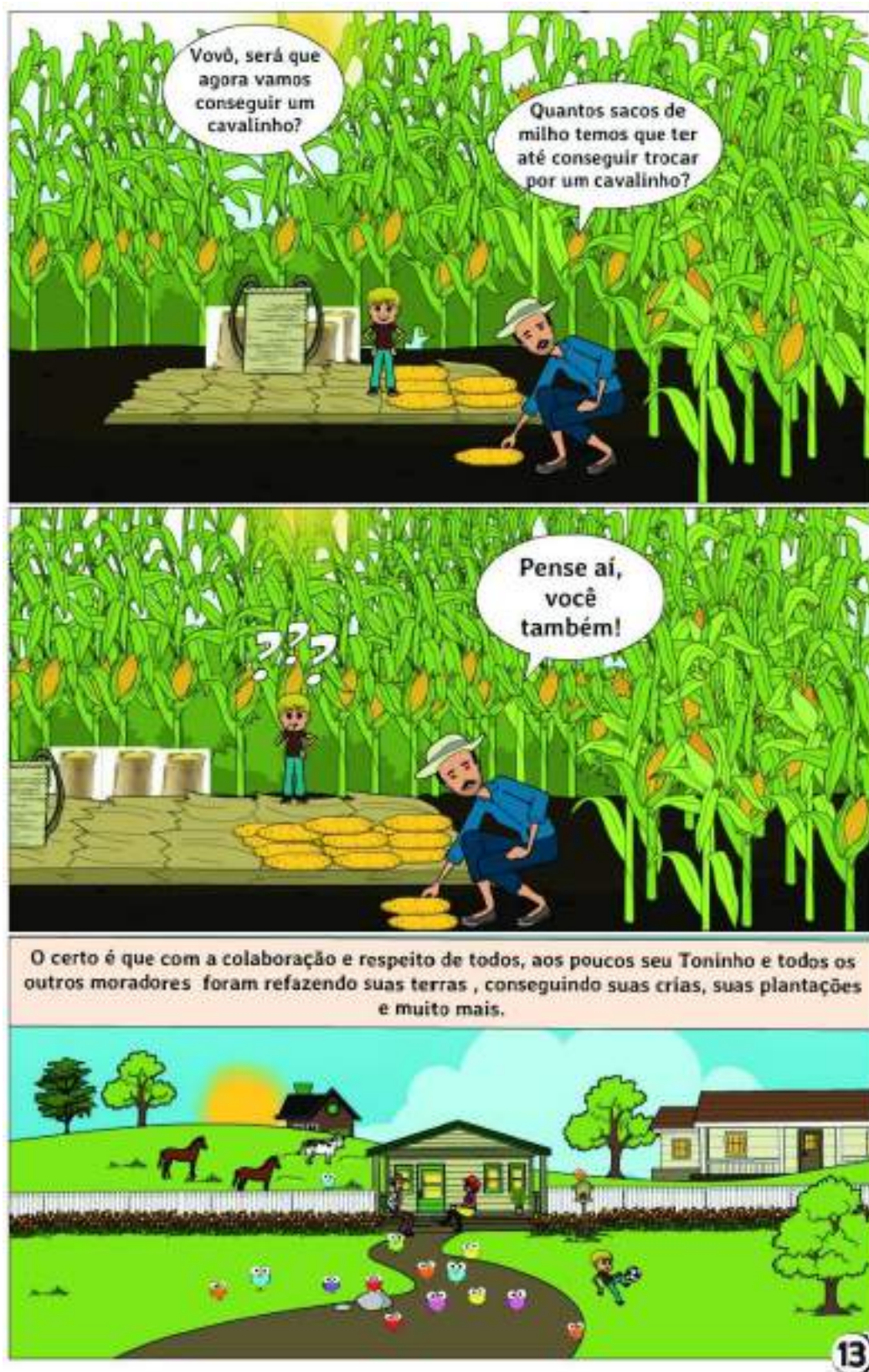
Figura 31 - HQ: Fazendinha Matemática, p.12



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019

Elaboração: própria pesquisadora

Figura 32 - HQ: Fazendinha Matemática, p.13



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019

Elaboração: própria pesquisadora

Figura 33 - HQ: Fazendinha Matemática, p.14



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019

Elaboração: própria pesquisadora

- Etapa 3: Redesenho de tarefas da SD

O redesenho das tarefas da *Fazendinha Matemática* visou à sua adaptação e, principalmente, à quadrinização para atender aos objetivos propostos na pesquisa. O redesenho de tarefas menciona o “processo de adaptação, adequação e ajuste das mesmas” (POCHULU, et al., 2013, p.2).

A realização desse processo levou bastante tempo, aproximadamente quatro meses, ocupando todas as noites e finais de semana. Essa atividade constou de vários redesenhos, como, por exemplo, parte da quadrinização da tarefa HQ da *Fazendinha Matemática*, representada pelas figuras 34, 35 e 36, após idas e vindas com a orientadora.

Figura 34 - Trecho da História da *Fazendinha Matemática* antes do redesenho em formato HQ



O pequeno Zeca, neto de seu Toninho, que ali passava as férias, não encontrou Azulão, o cavulhinho que ele tanto gostava.

Apenas Lilica, sua filha caçula, conseguiu salvar seu cãozinho Pipo, colocando-o rapidamente dentro de casa.

Em meio a tanta destruição, apareceu um lindo arco-íris na fazenda de Seu Toninho e o cãozinho Pipo correu em sua direção, latindo sem parar. Todos foram ver o que estava acontecendo.

Pipo encontrou um grande ninho de ovos que reluzia como um arco-íris.

-Tá nascendo os pintinhos, veja!!! Exclamou Zeca, neto de Seu Toninho.

-OOOH!!! Todos admiraram.

- Estão nascendo com as cores do arco-íris!!! Faleu a pequena Lilica, irmã de Zeca.

E por uns instantes, todos esqueceram a tristeza e ficaram admirando o nascimento dos pintinhos coloridos. Tinha pintinho azul, verde, laranja, violeta, vermelho, amarelo e azul anil.

Alguns dias se passaram e embora os moradores trabalhassem na reconstrução de suas terras, estava tudo muito difícil.

Um dia Seu Toninho teve uma grande ideia:

- Esses pintinhos vão mudar a nossa vida! Com eles vou propor um negócio de trocas com meus compadres e vamos começar a reconstruir o nosso arraial.

E assim, reuniu-se com os compadres e contou sua ideia para todos.

Foi um reboliço só. Mas não é que Seu Toninho contou a todos!

Como tudo tem seu valor eles decidiram fazer uma tabela de trocas. No entanto, essa tabela para ficar pronta, não foi fácil! Houve várias discussões até chegarem a um consenso. Seu Toninho, Dona Gertrudes, Seu Joaquim, Seu José e Seu Miguel entre



Figura 35 - Trecho da HQ Fazendinha Matemática durante o redesenho



Fonte: Arquivo da pesquisadora
Elaboração: própria pesquisadora

A pesquisadora havia quadrinizado parte da história da Fazendinha Matemática, conforme figura 35, mas a orientadora percebeu a necessidade de realização de alguns ajustes (apontados à caneta na figura). Esse processo de quadrinização contou muito com o olhar atento da orientadora quanto à adequação do cenário à história envolvida.

Figura 36 - Trecho da HQ Fazendinha Matemática após o redesenho. (Figura 36 igual à figura 24).



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2019
Elaboração: própria pesquisadora

- Etapa 4: Implementação da SD

Para esta etapa, foram necessários treze encontros com o total de trinta e quatro horas-aula, que aconteceram no período de 08 de outubro a 04 de dezembro de 2019, na própria sala de aula dos participantes. Nesse período, alguns professores estavam afastados por problemas de saúde; então, foi possível tirar proveito dessas aulas vagas para dar continuidade à pesquisa, já somente duas aulas semanais de ICT seriam utilizadas para essa finalidade.

As atividades que necessitavam do meio digital foram realizadas com o auxílio de *chromebooks* disponibilizados pela instituição de ensino.

A SD Fazendinha Matemática, como segue¹⁵, foi implementada visando o redesenho de algumas tarefas pelos participantes. Essa sequência segue conforme o original de Gusmão (2014). Entretanto, a pesquisadora fez algumas ilustrações no cenário para o formato HQ e pequenas adaptações no contexto, com o intuito de verificar o objetivo 2, a saber: avaliar o desempenho dos estudantes na aprendizagem matemática sobre números binários e as operações fundamentais a partir do desenho de tarefas em formato HQ. Mais adiante, apresenta-se a descrição detalhada dos treze encontros com a turma, fazendo a observação de que as sequências das tarefas demarcadas por um quadro são os originais de Gusmão (2009) e as adaptações feitas pela pesquisadora ao texto da sequência estão sublinhadas.

**FAZENDINHA MATEMÁTICA
TAREFA/SEQUÊNCIA**

Conteúdo: Sistema de Numeração Binário

OBJETIVO GERAL: Compreender a formação do sistema numérico binário e suas operações.

O Sistema de numeração binário utiliza somente os dígitos 0 e 1. Esse sistema merece relevância por seu uso nos computadores. Sua aplicação foi necessária para o progresso da tecnologia da qual desfrutamos nos dias de hoje. Internamente, computadores representam número sem circuitos elétricos usando uma série de chaves que contêm 2 estados: "ligada" (passando corrente elétrica) e "desligada" (não passando corrente elétrica). O dígito binário 1 representa as chaves ligadas, e o dígito binário 0 representa as chaves desligadas.

¹⁵ Observação: Foi diminuída a fonte e o espaçamento da SD para diferenciar do texto principal.

Este sistema é um caso singular dos sistemas de numeração, que considera como base o algarismo 2.

A ideia é que, por meio da manipulação do sistema binário, de suas operações e, portanto, de suas regras, o participante passe a fazer associações/assimilações do que acontece no sistema decimal e, por consequência, melhore a compreensão deste. Se dar conta de que tudo se trata de uma regra. Em outras palavras, espera-se que a aprendizagem gerada no sistema binário, que manipula apenas com 2 algarismos, ajude na compreensão do sistema decimal. Por outro lado, não se descarta que o conhecimento de outras bases de numeração facilite a aprendizagem do sistema binário, principalmente por comparação, das operações, simbologia e estrutura da base decimal.

Para cada tarefa são atribuídos objetivos específicos (OE).

Materiais e organização da turma para as tarefas de 1 a 3.

Duração da atividade: 3 horas-aula.

Materiais utilizados: História em quadrinhos da Fazendinha Matemática (HQ), jogo da memória, 17 pares de cartas (figuras dos pintinhos coloridos da Fazendinha Matemática), tabela de trocas da Fazendinha (1 tabela para cada grupo), cartas de trocas, tarefas impressas.

Organização da turma: A turma composta por 29 integrantes foi organizada em grupos de no máximo 4 participantes e/ou duplas.

Bloco de Tarefas (1) - OE: Fazer a leitura da HQ da Fazendinha Matemática; compreender o sistema de trocas *Dois por Um*.

A sequência é iniciada com a leitura da história em quadrinhos da Fazendinha Matemática como elemento disparador que move todas as demais situações de aprendizagem. Cada participante dos grupos recebeu uma revistinha da história em quadrinhos (HQ) sobre a Fazendinha Matemática para que fosse feita a leitura.

A situação matemática presente na história orientou as ações propostas a seguir.

Após a leitura da história, abriu-se as discussões para que os alunos comentassem a respeito da história, falando sobre o que gostaram e o que não gostaram, o que consideraram mais importante e por quê, o que não gostaram na história e por quê, como compreenderam o sistema de trocas, como funciona a tabela de trocas, qual animal de menor e maior valor, que jogo as crianças criaram para imitar o sistema de trocas etc.

Bloco de Tarefas (2) – OE: Participar do jogo de cartas da memória e compreender as regras do mesmo; realizar as trocas de cartas estabelecendo relações de equivalência; registrar os ganhos alcançados.

Cada grupo recebe um jogo contendo 17 pares de cartas com figuras dos pintinhos coloridos da Fazendinha Matemática para que possam jogar em grupo, conforme figura 37.

Figura 37- Cartas do jogo da memória



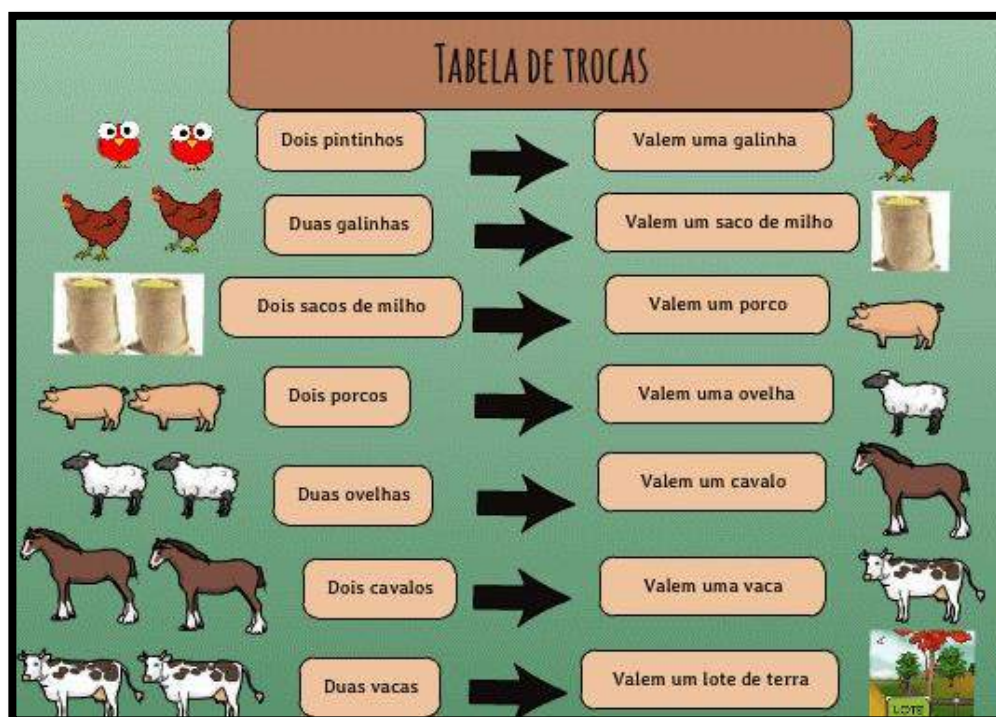
Fonte: Gusmão (2014), ilustrado pela pesquisadora

O jogo da memória pode ser jogado por um único jogador ou vários jogadores. Começa colocando todas as cartas viradas para baixo sobre uma superfície. A jogada é quando um jogador vira duas cartas e as coloca para cima, para que todos os jogadores possam ver. Se o jogador virar duas cartas que não correspondem, ambas as cartas devem ser viradas para baixo novamente no mesmo local.

Se o jogador vira um par de cartas que coincide em uma jogada, ele ganha esse par de cartas e recebe outra chance de jogar. O objetivo do jogo é acertar o maior número de pares de cartas possível.

Seguindo as pautas da sequência original, ao final do jogo, cada grupo recebeu uma tabela de trocas, conforme figura 38, como a da história da Fazendinha, para orientar as trocas de acordo com a quantidade de pintinhos que cada um conseguiu no jogo da memória.

Figura 38 - Tabela de trocas












Fonte: Gusmão (2014, 2021 no prelo), ilustrado pela pesquisadora

Um participante em cada grupo foi escolhido para ficar responsável pelas trocas. Foi orientado que todos prestassem atenção às trocas dos demais colegas, para que fossem feitas de maneira correta conforme as regras da tabela da Fazendinha Matemática.

A pesquisadora ficou atenta ao momento das trocas para que fossem respeitadas as regras. Aconselhou que as trocas fossem feitas sem pressa, de duas em duas cartas, ou seja, duas cartas trocam por uma.

Todos os ganhos, a cada jogo, foram anotados em ficha própria, conforme figura 39 (as anotações foram registradas a lápis). Cada grupo ou dupla recebeu uma ficha onde foi anotado na coluna Futuro Fazendeiro, o nome de cada participante. Os pontos nas tabelas foram marcados sempre da direita para a esquerda, pois o objetivo foi o de trabalhar a ideia de valor posicional do número. Dentro do círculo foi anotado aquilo que sobrou com as trocas.

Figura 39 - Ficha de anotações dos ganhos no jogo da memória

Troquel por:								
								
1ª jogada, eu ganhei:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2ª jogada, eu ganhei:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3ª jogada, eu ganhei:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4ª jogada, eu ganhei:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5ª jogada, eu ganhei:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fonte: Gusmão (2014, 2021 no prelo), ilustrado em parte pela pesquisadora

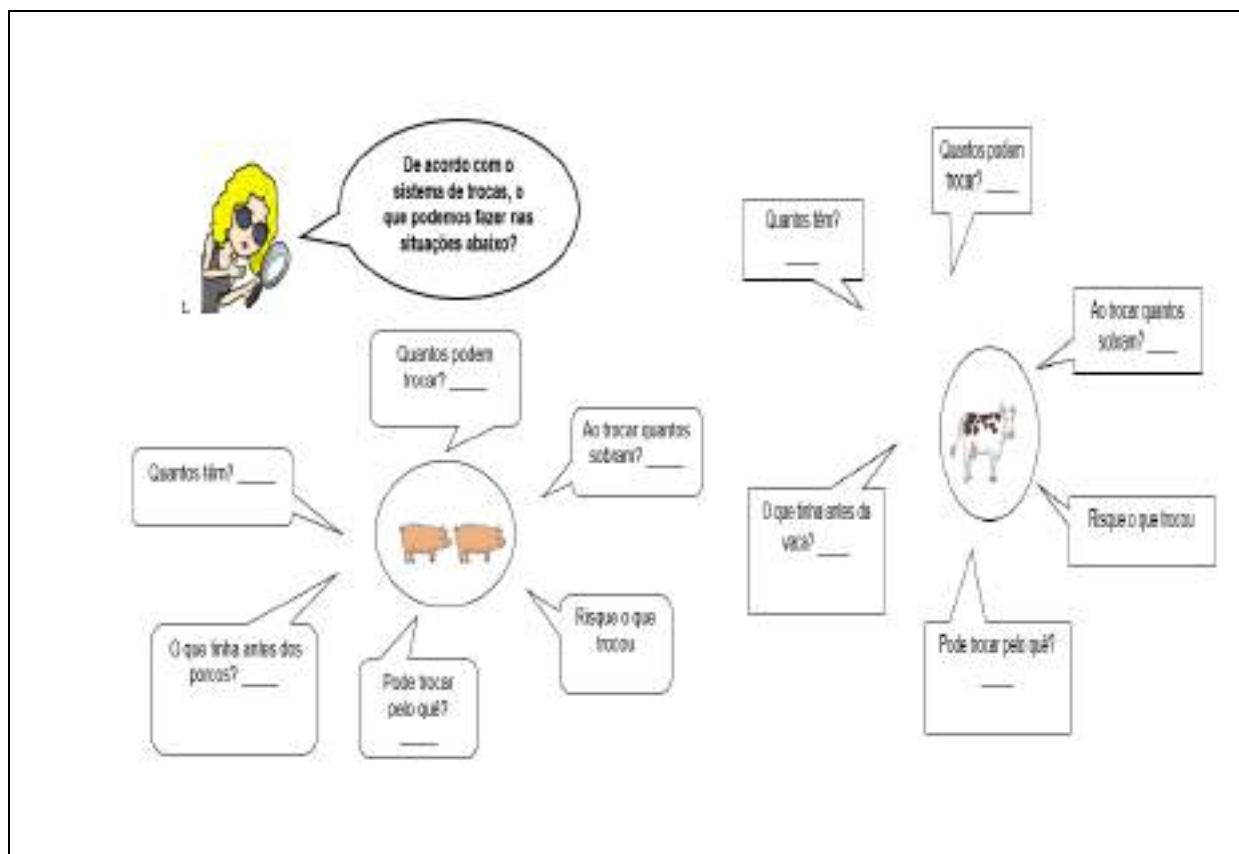
Terminando as trocas, a pesquisadora solicitou que um aluno de cada grupo relatasse como se deu o processo.

Bloco de Tarefas (3) : OE: Exercitar o pensamento reversível; compreender implicitamente as relações inversas entre as operações de multiplicação e divisão.

Esta tarefa foi realizada imediatamente após as trocas, já que é na ação de trocar que se mostra o pensamento reversível. A memória do aluno após a ação fornece elementos importantes de sua cognição matemática, que precisa ser trabalhada no momento de suas ações. Assim, após relatos dos participantes, são feitos os seguintes questionamentos: Alguém conseguiu ganhar o lote de terra? Por quê? O que é preciso para ganhar um lote de terra? Quantos pintinhos seriam necessários? Alguém ganhou um saco de milho? Este saco de milho equivale a quantos pintinhos? Como seria a destroca? E um porco, quantos pintinhos equivalem? Se cada grupo juntar todos os pintinhos do jogo conseguirá o objetivo final de ganhar o lote de terra?

Após os questionamentos e relatos, os participantes, em grupos, responderam às questões da tarefa impressa, conforme figuras de 40 a 44.

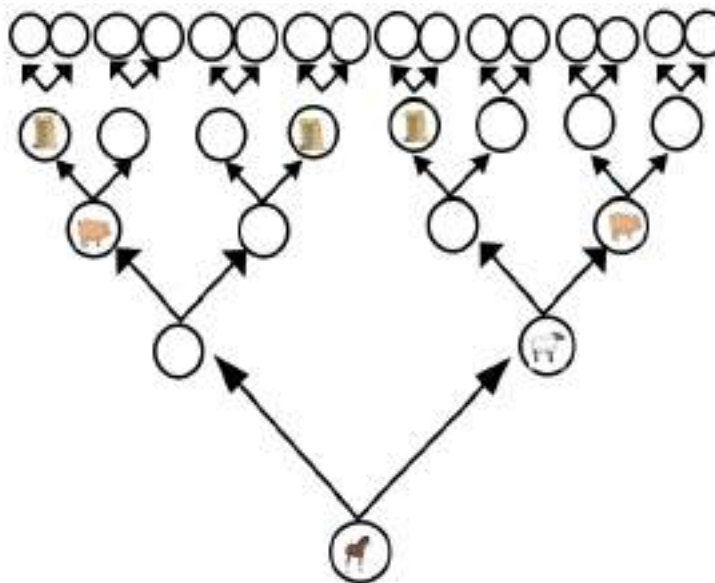
Figura 40 - Questão 1, tarefa impressa da SD Fazendinha Matemática, bloco 3.



Fonte: Gusmão (2014, 2021 no prelo), ilustrado em parte pela pesquisadora

Figura 41 - Questões 2 e 3, tarefa impressa da SD Fazendinha Matemática, bloco 3.

2. Complete o diagrama a seguir, de baixo para cima:



3. Observando os quadrinhos abaixo, responda às questões:



a) Quantos sacos de milho Seu Toninho tem que conseguir para trocar pelo cavalinho que Zeca tanto deseja?

b) Se Seu Toninho quiser adquirir um lote de terra, quantos sacos de milho ele terá que conseguir?

Figura 42 - Questões 4 e 5, tarefa impressa da SD Fazendinha Matemática, bloco 3

4. Diante dos fatos ocorridos no arraial, todos os moradores precisavam recomeçar. Cada um tinha algo e buscava fazer as trocas. Observando a cena, escreva as possíveis trocas que cada fazendeiro poderia realizar.



Seu Zé	Seu Miguel	Seu Toninho	D. Maria

5. De acordo com a regra de trocas da fazendinha matemática, complete o diálogo escrevendo no balão de Zeca.



Fonte: Gusmão (2014, 2021 no prelo), ilustrado pela pesquisadora

Figura 43 - Questão 6, tarefa impressa da SD Fazendinha Matemática, bloco 3.

6. Observe a cena e responda às questões.



<p>a) Quais trocas seu Toninho pode ter feito ao retornar da feira com 1 saco de milho?</p>	<p>b) Quantos pintinhos seu Toninho precisa levar para a próxima troca se quiser conseguir mais um porquinho?</p>	<p>c) Circule na cena quantos pintinhos são necessários para que seu Toninho troque por outro saco de milho. Se desejar, faça os cálculos aqui.</p>
<p>d) Com um porquinho, quais possíveis trocas seu Toninho pode realizar?</p>	<p>e) Se Seu Toninho resolvesse criar somente porcos, os animais da cena dariam para trocar por quantos porquinhos? Explique.</p>	<p>f) Se ao invés de porcos, seu Toninho resolvesse criar somente galinhas, quais trocas deveria fazer com o que está disponível na cena? Sobraria algo sem que ele pudesse efetuar uma troca?</p>

Fonte: Gusmão (2014, 2021 no prelo), ilustrado pela pesquisadora

Figura 44 - Questão 7, tarefa impressa da SD Fazendinha Matemática, bloco 3

7. De acordo com a tabela de trocas, resolva:

$10 \text{ pig icons} + 3 \text{ pig icons} + 2 \text{ pig icons} + 1 \text{ pig icon} \approx 3 \text{ chicken icons} + 1 \text{ cow icon}$
 $2 \text{ chicken icons} + 2 \text{ cow icons} \approx 1 \text{ pig icon} + 1 \text{ cow icon}$
 $1 \text{ pig icon} + 1 \text{ cow icon} \approx 1 \text{ pig icon} + 1 \text{ cow icon}$
 $1 \text{ pig icon} - 1 \text{ pig icon} \approx \underline{\hspace{2cm}}$
 $1 \text{ pig icon} - 2 \text{ pig icons} \approx \underline{\hspace{2cm}}$
 $1 \text{ pig icon} - 3 \text{ pig icons} \approx \underline{\hspace{2cm}}$
 $1 \text{ pig icon} + 2 \text{ pig icons} \approx \underline{\hspace{2cm}}$

Fonte: Gusmão (2014, 2021 no prelo), ilustrado em parte pela pesquisadora

Materiais e organização da turma para as tarefas 4 e 5

Duração da atividade: 2 horas-aula.

Materiais utilizados: Jogo da memória, tabela de trocas da Fazendinha, cartas de trocas, tarefas impressas.

Organização da turma: A turma foi organizada em grupos de no máximo 4 integrantes.

Bloco de Tarefas (4) : OE: Realizar novas jogadas ou novas trocas com o objetivo de fixar as regras de trocas; exercitar o pensamento reversível; compreender as relações inversas entre as operações de multiplicação e divisão.

Foi solicitado aos participantes que realizassem novas rodadas de jogos e novas trocas ou então que juntassem os ganhos adquiridos no grupo, na primeira rodada do jogo, para verificar que trocas poderiam fazer. Nova rodada de perguntas foi realizada visando a exercitar o pensamento reversível. Para aqueles que juntaram os ganhos adquiridos em equipe, foi proposto que juntassem os ganhos de todas as equipes, realizassem as trocas e verificassem novamente o que conseguiram ganhar. Novas perguntas foram feitas visando exercitar o pensamento reversível.

Todos os ganhos, a cada jogo, foram anotados no quadro da questão 2. Terminando as trocas, foi solicitado que um membro de cada grupo relatasse como se deu o processo. Ao terminar os relatos, os participantes, em grupos, responderam às questões da tarefa impressa, conforme figura 45.


Fonte: Gusmão (2014, 2021 no prelo)









Figura 45 - Questões 1 e 2, tarefa impressa da SD Fazendinha Matemática, bloco 4

1. Seu Toninho e seu neto Zeca voltaram da feira com um porco e uma galinha. De acordo com o sistema de trocas, quantos pintinhos eles levaram para fazer trocas na feira?



Resposta: _____

2. Observe a quantidade de pintinhos na primeira coluna da direita. Realize as trocas partindo sempre da direita para esquerda. Se houver sobras durante as trocas, coloque-as dentro do .

Troque por:							
							
							100
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
							75
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
							34
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
							23
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
							17
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Fonte: Gusmão (2014, 2021 no prelo), ilustrado pela pesquisadora

Bloco de Tarefas (5) – OE: Rever o sistema posicional; Formalizar as operações; representar os números binários considerando o valor posicional dos seus algarismos; reconhecer que com apenas 0 e 1 pode-se representar qualquer quantidade no sistema binário.

A pesquisadora informou que aos participantes que eles iriam representar os números considerando o valor posicional de seus algarismos.

A pesquisadora, junto com os participantes, recordou algumas regras de como funciona o valor posicional. Para isso, utilizou os objetos de trocas da Fazendinha Matemática. Considerou as seguintes abreviaturas: l, v, c, o, p, m, g, pi, em que:

l representa o lote de terra

v representa a vaca

c representa a cavalo

o representa a ovelha

p representa o porco

m representa o saco de milho

g representa a galinha

pi representa o pintinho

Os moradores do arraial dominavam muito bem o sistema de trocas. Sabiam muito bem como operar e representar os números e os resultados das suas trocas. Para isso, eles consideravam a seguinte regra na hora de escrever:

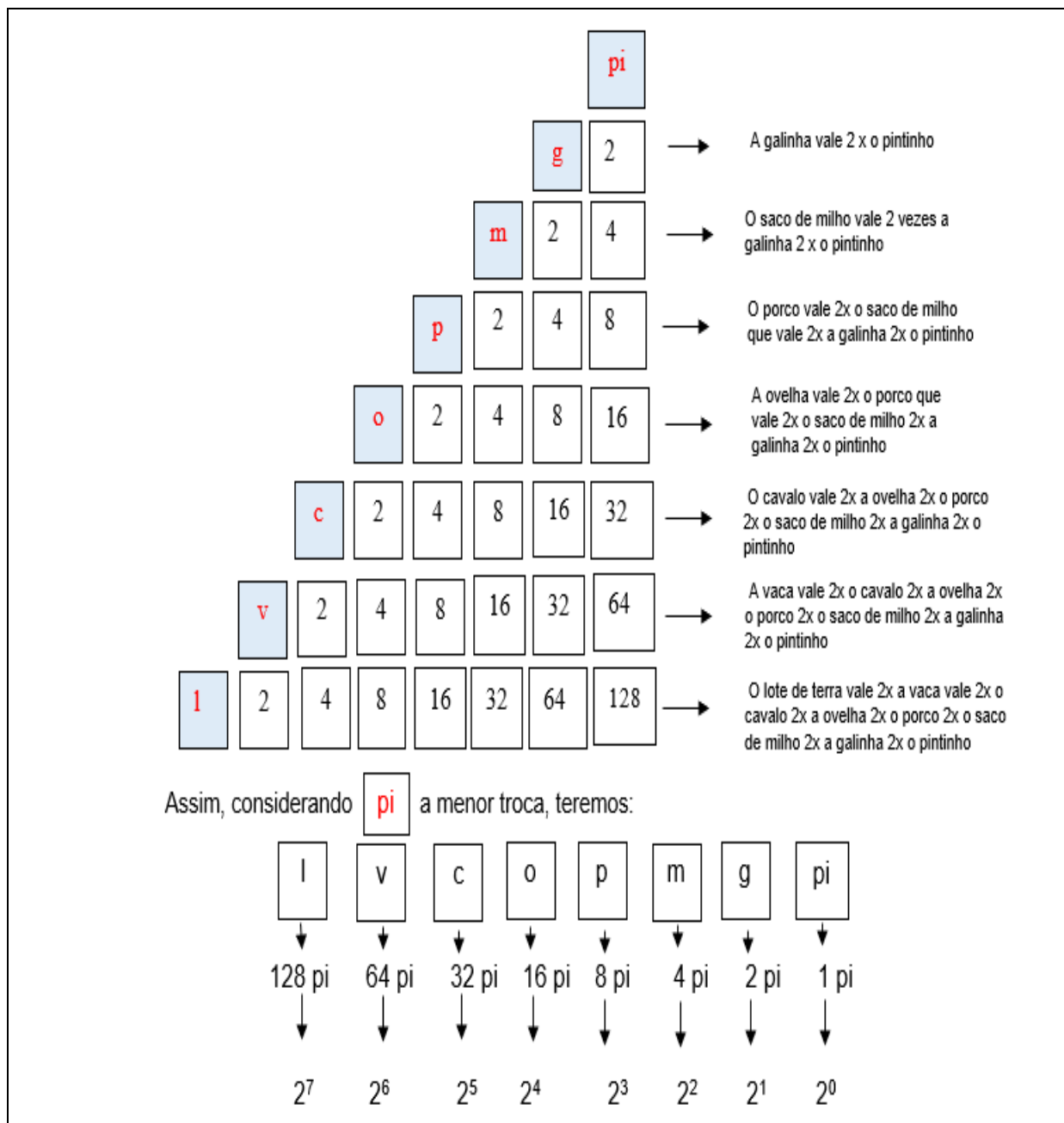
Representa-se sempre à esquerda a troca de maior valor.

Isto é o mesmo que dizer:

O algarismo que está à esquerda vale mais que o da direita.

No caso da fazendinha, ao considerar as trocas de maior valor para as de menor valor, tem-se que cada troca vale 2 vezes a anterior.


Figura 46 - Regras do valor de trocas dos objetos da Fazendinha Matemática



Fonte: Gusmão (2014, 2021 no prelo)

Foi representado no quadro branco o resultado de algumas operações envolvendo o sistema de trocas, a exemplo da adição de $1g + 1g$, conforme figura 47.

Figura 47- Operação de adição envolvendo o sistema de trocas da Fazendinha Matemática



O que acontece quando você soma 2 galinhas, ou seja, $g + g$?

Isso mesmo! Você fica com 2g e então você troca por 1m (1 saco de milho) o resultado final é que você ficou com 1m e 0g.

Representar para o participante o raciocínio semelhante ao desenho que se segue:

$$\begin{array}{r} 1g \\ + 1g \\ \hline \end{array} \rightarrow$$

O que troquei	Agrupo e troco
1	1 1
+	
1m	0g

O resultado do que ficou e que não pode trocar

Ou Simplesmente:

m	g
+ 1	1 1
1	0

→

m	g
+	1 1
1 m	0 g

Fonte: Gusmão (2014), ilustrado em parte pela pesquisadora

O que aconteceu aí foi que, ao somar 2 coisas de mesmo valor (2g), o resultado ou representação escrita foi **1m 0g**, porque estamos operando na base 2.

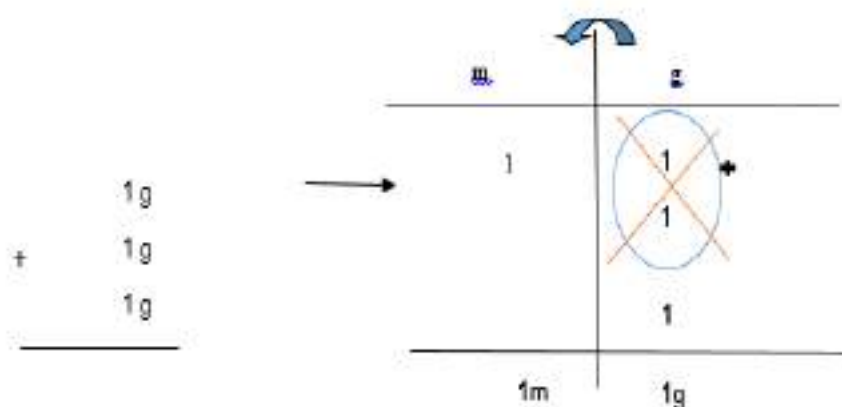
O resultado de somar 2g pode ser representado assim:

$$2g = 1m\ 0g = (1\ 0)_2$$

Atenção: não se lê “dez”, se lê:

“um-zero, base 2”

Veja o que acontece quando se tem 3g:

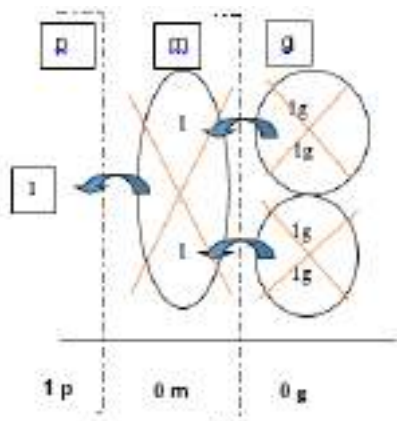


Assim, o resultado de somar 3g é representado como:

$$3g = 1m\ 1g = (1\ 1)_2$$

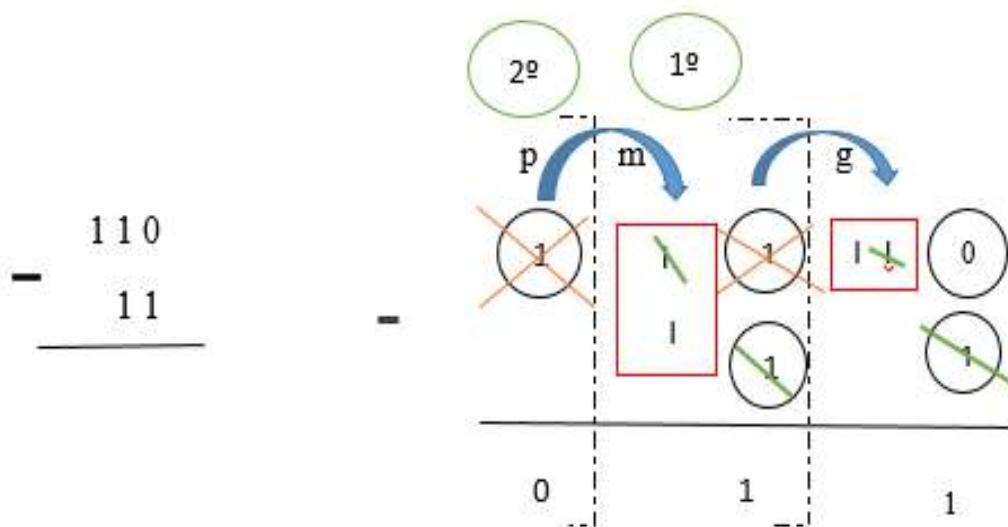
Atenção: não se lê “onze”, se lê:

Vamos fazer mais uma operação, agora com 4 g:



Assim, $4g = 1p\ 0m\ 0g = (1\ 0\ 0)_2$ e se lê “um-zero-zero, base 2”.

Veja a subtração: $(110 - 11)_2$



Assim, $(110 - 11)_2 = (11)_2$ e se lê “um-um, base 2”.

Olha só como fica a representação, na base 2, das quantidades já trabalhadas até aqui:

$1 = (1)_2$ → permanece o 1, porque não forma um grupo

$2 = (10)_2$

$3 = (11)_2$


$4 = (100)_2$

Quando operamos (somamos, diminuimos, dobramos, triplicamos, multiplicamos ou dividimos) qualquer quantidade de elementos no sistema binário, somente usamos os algarismos 0 e 1 para representar o resultado final dessa operação. Dessa maneira, no sistema de numeração binária para representar qualquer quantidade, usamos apenas os algarismos 0 e 1.

E, recapitulando, para operar qualquer quantidade nesse sistema, temos que levar em conta o valor posicional de cada algarismo, ou seja, o valor de cada número depende da posição que os algarismos ocupam em cada numeral. Logo, a leitura de cada numeral dependerá da posição que ocupam nele os algarismos. Após as explicações, os participantes resolveram as questões da tarefa impressa, conforme figura 48.

Figura 48 - Questões 1 e 2, tarefa impressa da SD Fazendinha Matemática, bloco 5

Resolva as continhas no sistema binário.



a)
$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 1 \\ + \\ \hline 0\ 1\ 1 \end{array}$$

b)
$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1\ 0 \\ + \\ \hline 1\ 1\ 0\ 1 \end{array}$$

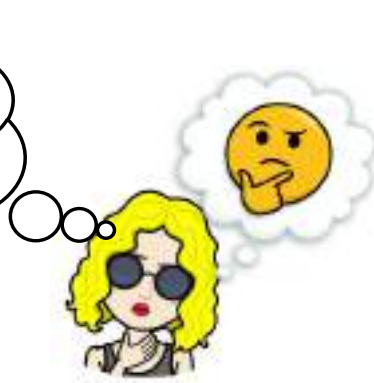
c)
$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 1\ 1 \\ + \\ \hline 1\ 1\ 0\ 1 \end{array}$$

d)
$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 0\ 0 \\ - \\ \hline 1\ 0\ 1 \end{array}$$

e)
$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 0 \\ - \\ \hline 1\ 1\ 1 \end{array}$$

f)
$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 0 \\ - \\ \hline 1\ 0\ 1\ 1 \end{array}$$

Que quantidade corresponde a cada representação binária abaixo?



$(1\ 0\ 1)_2 =$
 $(1\ 0\ 0)_2 =$
 $(1\ 1\ 1)_2 =$
 $(1\ 1\ 0\ 1)_2 =$
 $(1\ 0\ 1\ 1)_2 =$
 $(1\ 1\ 1\ 1)_2 =$

Após correção de tarefa, foi explicado e sistematizado, usando o mesmo princípio da regra de trocas, os sistemas de numeração em outras bases, como exemplos 3, 4, 5, 10. Foi explicado e exemplificado que qualquer base de numeração pode ser composta a partir desse princípio.

A partir da dinâmica da sequência da Fazendinha, a pesquisadora criou outras tarefas, conforme detalhadas a seguir:

Materiais e organização da turma para o bloco de tarefas 6

Duração da atividade: 10 horas-aula

Materiais utilizados: *Chromebooks*, kit contendo a HQ da Fazendinha Matemática (impressa) com todas as atividades desenvolvidas nos encontros anteriores.

Organização da turma: Duplas e/ou grupos.

Proposta de Avaliação: O processo avaliativo dos participantes pela pesquisadora e, ao mesmo tempo, professora da turma se deu durante todo o seu desenvolvimento: na participação nas discussões; na resolução das tarefas, explicando como se deu a realização, como chegou a tal conclusão; na elaboração final de uma HQ e sua atividade relacionada, por meio do engajamento e participação no grupo de elaboração. Essa avaliação no final do processo foi convertida em notas de 0 a 10, e utilizada no componente curricular Iniciação Científica e Tecnológica para compor a nota dos integrantes da turma, participantes da pesquisa.

Bloco de Tarefas (6) – OE: Criar HQ, envolvendo o sistema decimal, no ambiente virtual *Pixton*; Criar uma(s) tarefa(s), no ambiente *Pixton*, envolvendo a HQ criada.

Esse bloco destinou-se à criação de HQ no ambiente virtual *Pixton*.

Os participantes foram orientados a criar o texto das HQ primeiramente no caderno para depois prosseguirem para o ambiente digital. A escolha dos participantes de cada grupo foi feita pelos próprios envolvidos. Cada grupo recebeu um *Chromebook* e um kit contendo a HQ da Fazendinha Matemática (impressa) com todas as atividades realizadas por eles. Esse kit impresso foi para ajudar na inspiração e na criação das tarefas.

Após a criação dos grupos, os recebimentos dos *Chromebook* e do kit, e passadas as orientações de ambientação da ferramenta *Pixton*, cada grupo foi orientado a criar uma HQ sobre sistema de numeração decimal, bem como tarefa (s) relacionada(s) a essa HQ construída.

Ao final de todo o processo de criação, foi realizado um concurso para a escolha das quatro melhores HQ. Só poderia participar do concurso o grupo que completasse a criação da HQ e a atividade relacionada.

Os critérios adotados para correção das HQ foram: criatividade na elaboração da história envolvendo o sistema de numeração decimal; compreensão das regras de trocas envolvendo o sistema decimal; a tarefa deveria estar correlacionada com a história da HQ criada; só poderia participar da premiação do concurso com a criação da HQ e a tarefa relacionada; a criação de um dos dois (HQ ou Tarefa) não dava direito à participação no concurso.

- Etapa 5: Avaliação: ajustes no processo de implementação de tarefas

A cada encontro com os participantes, refletíamos sobre as ações implementadas, questionando-nos até que ponto os objetivos das tarefas estariam sendo atingidos. Nos diálogos com a orientadora, surgiam dúvidas, ideias, e as sugestões dadas pelos participantes eram apresentadas a fim de aprimorarmos os redesenhos e as próximas implementações. Também os ajustes foram feitos a partir das sugestões dos participantes. Exemplo disso é que eles solicitaram que tivessem oportunidade de jogar mais partidas com o jogo da memória, Bloco de Tarefas (2), e foram atendidos, sem que isso atrapalhasse o andamento da implementação das tarefas. Sugeriram também modificações no Bloco de Tarefas (3), item 7: pediram que apresentasse um modelo para responder os itens das subtrações, assim como ocorreu com as adições.

Esse momento de avaliação e sugestões de modificações das tarefas pelos participantes foi de suma importância, pois, à medida que davam sugestões, sentiam-se confiantes e engajavam-se de maneira produtiva nas discussões matemáticas, o que contribuiu significativamente para as futuras implementações.

- Etapa 6: Redesenho de tarefas pelos participantes

Foi proposta a criação de uma história em quadrinhos e uma tarefa por grupo de participantes, no meio digital *Pixton*, envolvendo o sistema de numeração decimal. Foram formados nove grupos. Os participantes tiveram contato com o *Pixton*, no qual a pesquisadora mediu a respeito do funcionamento dessa ferramenta digital e, assim, os alunos puderam se familiarizar com os elementos desse software.

Essa atividade foi realizada para atender ao objetivo específico 2 da pesquisa, qual seja: avaliar o desempenho dos estudantes na aprendizagem matemática sobre números binários e sobre as operações fundamentais a partir do desenho de tarefas em formato HQ, mas também para verificar a capacidade deles de ir além, trabalhando agora com o sistema decimal.

Vale ressaltar que o trabalho desenvolvido pela pesquisadora em sala de aula envolveu o sistema de numeração binário e, com a ajuda de sua orientadora, foi possível apresentar aos participantes os sistemas de base 2, 3, 4 e, em parte, o de 10

para que estes percebessem o mecanismo utilizado nos sistemas de numeração. Assim, foram desafiados a criar as suas HQ no sistema de numeração decimal. Os participantes levaram três semanas para este processo de criação, sendo realizados quatro encontros, os quais totalizaram dez horas-aula. Além disso, foi criado um grupo no *Whatsapp* com os participantes e a pesquisadora para compartilhar ideias e dúvidas. De modo geral, esta etapa foi marcada por vários redesenhos de uma mesma HQ, revelando o interesse dos participantes pela atividade.

3.6 OS ENCONTROS DE IMPLEMENTAÇÃO

Vários desses encontros contaram com a presença da orientadora, autora da *Fazendinha Matemática*. Concomitantemente, a pesquisadora fazia as devidas anotações em seu diário de bordo. A fim de distinguir as falas nos diálogos apresentados mais à frente, a orientadora é identificada como pesquisadora-orientadora. Os encontros estão comentados a seguir.

- Primeiro encontro (08/10/19) – HQ *Fazendinha Matemática*- Duração: 2 h/a

O primeiro encontro ocorreu das 13h30 às 15h10 na sala de aula da turma B do 1º ano do ensino médio em tempo integral. Todos os vinte e nove participantes da turma estavam presentes. Os trabalhos foram iniciados com a SD: *Fazendinha Matemática*. Esse encontro foi dedicado especificamente à leitura da história da *Fazendinha Matemática* em formato HQ e foi planejado para que os participantes pudessem compreender o sistema de trocas presente na história, o qual seria o disparador para as outras atividades. Foi reproduzida uma versão ampliada da tabela de trocas que se encontra na história e afixada no quadro branco para que todos pudessem, também, visualizar, conforme figura 49.

Figura 49 - Materiais da Fazendinha matemática confeccionados para aplicação da SD



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

A pesquisadora iniciou a aula informando que cada participante receberia uma revistinha em quadrinhos sobre a história da Fazendinha Matemática e explicou que essa história faz parte da sua pesquisa de mestrado da qual concordaram em participar. Após a distribuição das revistinhas, a pesquisadora solicitou que os participantes fizessem uma leitura silenciosa.

Os participantes permaneceram em silêncio e concentrados na leitura, sendo interrompidos apenas por um “mugido” de alguém que, no fundo da sala, imitava as vaquinhas presentes na HQ. Nesse momento, foi uma gargalhada geral na sala. Após a interrupção, continuaram a leitura e, com o término, a pesquisadora iniciou as discussões para que os participantes comentassem a respeito da história. As questões levantadas pela pesquisadora foram baseadas na pauta da SD e serão comentadas na apresentação e discussão dos dados.

- Segundo encontro (24/10/19) – Aplicação do jogo da memória- Duração: 3 h/a

O segundo encontro aconteceu das 10h00 às 12h30, horário de uma professora que se ausentou por motivo de doença. Na unidade escolar, estava acontecendo o projeto da Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (Coelba): o Festival *Tô ligado na energia* e, como parte da proposta, os alunos da escola se dividiram em equipes de trabalho, participando de oficinas, jogos e tarefas lúdicas. Nesse dia,

alguns alunos foram solicitados a participar e, por conta disso, estiveram presentes vinte participantes.

Esse encontro foi utilizado para a aplicação de um jogo da memória, mencionado na HQ. Essa tarefa requeria realização do jogo de cartas, compreensão das regras da Fazendinha Matemática e do jogo, trocas de cartas estabelecendo relações de equivalência e registro dos ganhos alcançados em uma ficha própria. Os materiais utilizados para esse encontro foram: quatorze jogos da memória, tabela de trocas, cartas de trocas e uma ficha impressa para anotações dos ganhos no jogo. Todos esses materiais fazem parte da SD Fazendinha Matemática. Esse encontro foi conduzido, a pedido, pela pesquisadora-orientadora Tânia Gusmão, e as anotações do processo foram feitas pela pesquisadora.

A pesquisadora-orientadora explicou que eles iriam jogar e fazer como na história, imitar a regra do sistema de trocas com o jogo da memória. A turma foi organizada em grupos de dois, três e quatro participantes, conforme preferência deles, já que havia jogo suficiente. Foi distribuído um jogo da memória, composto por pintinhos coloridos. A pesquisadora-orientadora informou que simularia ali uma feira de trocas como a da história, que eles iriam fazer de conta que estavam na feira do Arraial e que, após o jogo, iriam realizar as devidas trocas. Foram apresentadas as cartas de trocas (Apêndice B), compostas por galinhas, sacos de milho, porcos, ovelhas, cavalos, vacas e lotes de terra e a tabela com as regras do jogo (Apêndice E). A figura 50 ilustra alguns participantes jogando o jogo da memória.

Figura 50 - Participantes jogando o jogo da memória




















Fonte: Arquivo da pesquisadora

Ao final do jogo, cada participante recebeu uma ficha para fazer anotações dos ganhos do jogo, da quantidade de pintinhos que cada um ganhasse em cada rodada. Foram realizadas duas rodadas. As anotações e trocas eram escritas da direita para a esquerda, com o objetivo de trabalhar a ideia de valor posicional do número.

Somente após as rodadas foram realizadas as trocas com cada equipe. Nesse momento, cada equipe recebeu uma tabela de trocas para lembrar e se orientar.

Orientou-se aos participantes que as quantidades trocadas deveriam ser riscadas, e as sobras, anotadas em cada círculo, como no exemplo da figura 51.

Figura 51 - Ilustração de parte da ficha de anotações dos ganhos no jogo da memória

Troquei por:								
 Futuro Fazendeiro								
1ª jogada, eu ganhei:					1	3	7	14
								

Fonte: SD Fazendinha Matemática, Gusmão (2014)

A pesquisadora passava pelos grupos orientando que as trocas fossem efetivadas e aconselhou que estas deveriam ser feitas sem pressa, de duas em duas cartas, ou seja, duas cartas seriam trocadas por uma. Essa estratégia teve a intenção de incluir aqueles que ainda não haviam assimilado a regra, dando oportunidade de aprender vendo o outro colega trocar. Assim, os participantes que compreenderam com maior facilidade as trocas passaram a auxiliar os colegas que ainda não haviam compreendido bem o processo.

- Terceiro encontro (25/10/19) – Aplicação do jogo da memória – Duração: 3 h/a

No terceiro encontro, deu-se continuação ao jogo da memória. Neste dia, estavam presentes vinte alunos. Esse encontro aconteceu das 10h00 às 12h30, horário de outras professoras da turma. O horário das 10h00 às 10h50 foi cedido por

uma professora da instituição, e os horários das 10h50 às 12h30 estavam vagos, pois a professora que ocupava esse horário estava de licença médica.

Os objetivos dessa tarefa foram: realizar novas jogadas ou novas trocas com o objetivo de fixar as regras; exercitar o pensamento reversível; compreender as relações inversas entre as operações de multiplicação e divisão.

Após as trocas e preenchimento da ficha, a pesquisadora-orientadora, que também estava presente, fez alguns questionamentos aos participantes que estão descritos na apresentação e análise dos dados.

- Quarto encontro (29/10/19) – Aplicação do jogo da memória – Duração: 2 h/a

O quarto encontro ocorreu das 13h30 às 15h10, no horário das aulas de ICT, que é ministrada pela própria pesquisadora. Os participantes pediram para continuar o jogo da memória, pois gostariam de chegar à posição de fazendeiros! Esse encontro estava programado para execução de outras tarefas, mas, como a sala preferiu fazer mais jogadas, foi acatado o pedido, pois eles estavam empolgados com o jogo e com a possibilidade de se tornarem fazendeiros ganhando mais jogadas. Essa flexibilidade, uma característica da pesquisa qualitativa, em nada interferiu no andamento da pesquisa. Nesse dia, estavam presentes vinte dois participantes.

Objetivos desse encontro: Participar do jogo de cartas da memória e compreender as suas regras; realizar as trocas de cartas estabelecendo relações de equivalência; registrar os ganhos alcançados.

Após as trocas e preenchimento das fichas de ganhos (ver figura 21) no jogo por cada dupla ou grupo, a pesquisadora-orientadora fez alguns questionamentos a respeito das trocas efetuadas. Para efeito de organização da dissertação, os registros desses questionamentos também constam na seção de apresentação e análise dos dados.

- Quinto encontro: (01/11/19) – Aplicação do jogo da memória e tarefa impressa - Duração: 3 h/a

O quinto encontro aconteceu das 10h00 às 12h30. A pesquisadora utilizou o horário de outras professoras da turma, conforme motivo mencionado em encontros anteriores. Estavam presentes dezesseis participantes.

Os objetivos desse encontro foram os mesmos de todos os outros: fazer com que os alunos compreendessem implicitamente as relações inversas entre as operações de multiplicação e divisão.

Como os participantes haviam pedido para jogar mais uma vez, foi cedido, mas a pesquisadora informou que seria somente mais uma rodada, pois eles iriam responder a uma tarefa impressa.

A turma era indisciplinada, mas eles se divertiam bastante com o jogo e eram muito participativos durante os questionamentos.

Após a jogada, cada participante fez suas anotações na ficha de ganhos. Em seguida, a pesquisadora-orientadora fez alguns questionamentos, que, como citado no encontro anterior, serão relatados mais à frente. Em seguida, foi aplicado o bloco de tarefas 3 da SD, conforme figura 52. As tarefas desse bloco foram corrigidas no encontro seguinte por conta do término das aulas.

Figura 52 - Participantes respondendo ao bloco de tarefas 3



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

- Sexto encontro: (07/11/19) – Correção de tarefa impressa- Duração: 2 h/a

O sexto encontro aconteceu das 10h00 às 11h40. Nesse dia estavam presentes vinte alunos.

Os objetivos desse encontro foram: exercitar o pensamento reversível; compreender implicitamente as relações inversas entre as operações de multiplicação e divisão.

A pesquisadora-orientadora fez a correção do bloco de tarefas 3 da SD, utilizando o quadro para resolver questões em que os cálculos se fizessem necessários para o esclarecimento de possíveis dúvidas. Enquanto a pesquisadora-orientadora fazia as correções, a pesquisadora cuidava da gravação de todos os diálogos envolvidos na correção.

- Sétimo encontro: (08/11/19) – Aplicação de tarefa impressa e correção -
Duração: 2 h/a

Esse encontro aconteceu das 10h50 às 11h40. A pesquisadora utilizou o horário de outra professora da turma que se encontrava em licença médica.

Os objetivos desse encontro são os mesmos do anterior. Estiveram presentes vinte e dois participantes.

Os participantes foram informados pela pesquisadora-orientadora que resolveriam individualmente uma tarefa impressa do bloco de tarefas 4 da SD. Cada um recebeu uma tabela de trocas para auxiliar na resolução das questões. Essas questões são detalhadas no capítulo 3, da apresentação e análise dos dados.

Como mencionado no segundo encontro, estava acontecendo o projeto da Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (Coelba): o festival *Tô ligado na energia* e, por estarem inscritos em algumas atividades relacionadas a esse festival, alguns participantes chegaram atrasados para a execução das tarefas da pesquisa.

- Oitavo encontro: (12/11/19) – Formalização do Sistema Binário e tarefa impressa-Duração: 3 h/a

O oitavo encontro aconteceu das 13h30 às 15h50 e estiveram presentes dezesseis participantes.

Os objetivos desse encontro foram: rever o sistema posicional; formalizar as operações; representar os números binários considerando o valor posicional dos seus algarismos; reconhecer que, utilizando-se apenas 0 e 1, pode-se representar qualquer quantidade no sistema binário.

A pesquisadora-orientadora iniciou o encontro informando aos participantes que, a partir daquele momento, eles iriam representar os números considerando o valor posicional de seus algarismos. Eles deveriam considerar as seguintes abreviaturas: l, v, c, o, p, m, g, pi, para se referir, respectivamente, a: lote de terra, vaca, cavalo, ovelha, porco, milho, galinha e pintinho. Foi-lhes explicado que, no sistema de trocas da Fazendinha, a troca de maior valor será sempre representada à esquerda, ou seja, o algarismo que está à esquerda vale mais que o que está direita. Junto com os participantes foi dialogando e explicando algumas regras de como funcionava o valor posicional, utilizando, para isso, os elementos de trocas da Fazendinha Matemática. À medida que ia explicando, a pesquisadora-orientadora utilizava o quadro branco para as formalizações, e a pesquisadora ficava atenta e anotando no diário de bordo todos os diálogos e reações dos participantes.

Após as explicações e formalizações, os participantes foram orientados a resolver as tarefas do bloco 5, da SD.

- Nono encontro: (14/11/19) – Explicação das bases 2, 3, 4,10 e ambientação do *Pixton*. Duração 4 h/a

As atividades desse encontro aconteceram em dois momentos diferentes. Foram utilizadas duas horas-aula no turno matutino, das 10:00h às 11:40h, para explicação das bases 2, 3, 4 e 10 e duas horas-aula no turno vespertino, das 13:30h às 15:10h, para familiarização dos participantes com a ferramenta *Pixton*. No primeiro momento, as atividades foram desenvolvidas pela pesquisadora-orientadora Tânia Gusmão e pela pesquisadora Maria Cristina; no segundo momento, a pesquisadora-orientadora não esteve presente.

Os objetivos desse encontro foram: perceber as diferentes bases de numeração: 2, 3, 4, 10; transformar um número dado na base 10 para as bases 2, 3 e 4; familiarizar-se com o *Pixton*, ambiente de produção de HQ. Nesse encontro vinte participantes estavam presentes.

A pesquisadora-orientadora iniciou o encontro explicando que a base de um sistema de numeração é a quantidade de algarismo disponível para formar os números, reforçando que, no Sistema Binário, como já foi visto, os números são

formados “apenas” por 0 e 1 e que esse sistema de numeração também é chamado de base 2.

A pesquisadora-orientadora foi ao quadro e construiu, junto com os participantes, as transformações nas bases 2, 3, 4. Na interlocução com os participantes, utilizando-se do mesmo raciocínio usado no sistema binário, por meio das regras de trocas (figura 53) da *Fazendinha Matemática*, sistematizava a construção de um quadro de valores numéricos representados nas bases citadas. As anotações eram feitas à medida que os participantes iam falando, como podemos verificar na figura 54, que ilustra a situação da construção do quadro com valores numéricos de 1 a 13, nas bases 2, 3 e 10.

Figura 53 - Representação do número 4 na base 3, utilizando-se do sistema de trocas da Fazendinha Matemática



Fonte: Arquivo da pesquisadora

Figura 54 - Construção do quadro com valores numéricos nas bases 2, 3 e 10



Fonte: Arquivo da pesquisadora

A pesquisadora-orientadora informou aos participantes que, usando o mesmo princípio de trocas da *Fazendinha Matemática*, poderia construir qualquer base numérica.

E seguiu perguntando se poderia trocar por 3, 4, 5 coisas na base 10, partindo do mesmo princípio das trocas da *Fazendinha Matemática*. Os participantes foram unânimes em dizer não.

Nesse momento, a pesquisadora-orientadora se voltou para o quadro e continuou as anotações na base 10, partindo do diálogo com os participantes.

Em dado momento, a pesquisadora-orientadora solicitou que a participante **Batgirl** a ajudasse em uma encenação.



A pesquisadora-orientadora solicitou que **Batgirl** colocasse os dez dedos das mãos para representar 10 pintinhos (figura 55) e utilizou o mesmo sistema de trocas da *Fazendinha Matemática* para explicar a base 10 usando a troca 10 por um, com os mesmos itens da troca 2 por 1, conforme figura 56.

Figura 55 - Encenação para explicar a base 10 pelo sistema de trocas da Fazendinha Matemática



Fonte: Arquivo da pesquisadora

Figura 56 - Ilustração da situação proposta na encenação da pesquisadora-orientadora e a Batgirl: foram trocadas 10 coisas por 1

	
1	0
<p>Fonte da imagem: https://publicdomainvectors.org/photos/tagazoua-hand.png</p>	<p>Fonte da imagem: https://publicdomainvectors.org/photos/Hands-by-Rones.png</p>

Fonte: Arquivo da pesquisadora

E do mesmo modo a pesquisadora-orientadora fez com o quantitativo de 13, conforme figura 57.

Figura 57 - Valores numéricos de 1 a 13, representados nas bases 2, 3, 4 e 10



Fonte: Arquivo da pesquisadora

A seguir, o quadro da sistematização de valores numéricos de 1 a 13, representados nas bases 2, 3, 4 e 10. O quadro foi construído a partir do diálogo entre a pesquisadora-orientadora e os participantes. Foi informado aos participantes que eles poderiam fazer o mesmo com qualquer base, utilizando o mesmo princípio da base 2.

Quadro 1 - Sistematização dos valores numéricos de 1 a 13, representados nas bases 2,3,4 e 10

Quantitativo	Base 2	Base 3	Base 4	Base 10
1	$(1)_2$	$(1)_3$	$(1)_4$	1
2	$(10)_2$	$(2)_3$	$(2)_4$	2
3	$(11)_2$	$(10)_3$	$(3)_4$	3
4	$(100)_2$	$(11)_3$	$(10)_4$	4
5	$(101)_2$	$(12)_3$	$(11)_4$	5
6	$(110)_2$	$(20)_3$	$(12)_4$	6
7	$(111)_2$	$(21)_3$	$(13)_4$	7
8	$(1000)_2$	$(22)_3$	$(20)_4$	8
9	$(1001)_2$	$(100)_3$	$(21)_4$	9
10	$(1010)_2$	$(101)_3$	$(22)_4$	10
11	$(1011)_2$	$(102)_3$	$(23)_4$	11

12	(1100) ₂	(110) ₃	(30) ₄	12
13	(1101) ₂	(111) ₃	(31) ₄	13

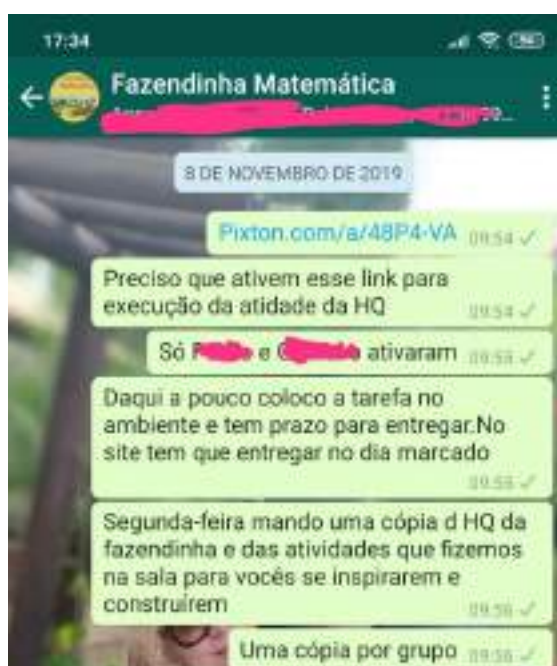
Fonte: Elaboração da pesquisadora

Ao término das explicações, as pesquisadoras se despediram e agradeceram aos participantes, que retornariam no segundo momento, no turno vespertino, somente com a presença da pesquisadora Maria Cristina.

No segundo momento, foi solicitado que os participantes se reunissem em dupla, trio ou grupo, da maneira que achassem mais conveniente, para a realização da tarefa, que consistia na familiarização com o ambiente de produção de HQ, o *Pixton*. Cada grupo recebeu um *Chromebook* disponibilizado pela Instituição de Ensino. Os participantes já estavam familiarizados com a utilização do *Chromebook*, pois a pesquisadora, enquanto professora deles, já havia, em momentos anteriores à pesquisa, trabalhado com a turma a utilização desse instrumento.

Os participantes foram instruídos a acessar o ambiente do *Pixton*. Cada participante já havia sido cadastrado pela pesquisadora, e o primeiro acesso se deu por um link de ativação enviado para o grupo do WhatsApp (figura 58).

Figura 58 - Excerto de conversa no *WhatsApp* com os participantes sobre ativação de link para execução de tarefa no *Pixton*



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Apesar de oferecer várias ferramentas para a criação de HQ, a versão gratuita do *Pixton* é individualizada e restrita quanto ao uso dos recursos disponíveis. A pesquisadora formou uma turma com os participantes nesta ferramenta, para que pudessem ter acesso a mais recursos, arcando, assim, com os custos.

Após montar a turma, a pesquisadora ativou o acesso por meio de um link formado, que foi disponibilizado aos participantes. Em seguida, solicitou que utilizassem livremente a ferramenta do *Pixton* no primeiro momento e informou que as dúvidas que surgissem iriam sendo sanadas em cada grupo, pois não foi possível utilizar o data show nesse dia para que a ferramenta pudesse ser apresentada de um modo geral para a turma. A figura 59 retrata o momento em que os participantes utilizavam os *Chromebook* para acesso ao *Pixton*.

Figura 59 - Ambientação no *Pixton*



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

À medida que as dúvidas surgiam, a pesquisadora passava pelos grupos para esclarecê-las.

Tivemos alguns problemas por conta da internet que, às vezes, tornava-se lenta em razão do número de acessos na escola. Constantemente, era necessária a presença do técnico em informática na sala de aula.

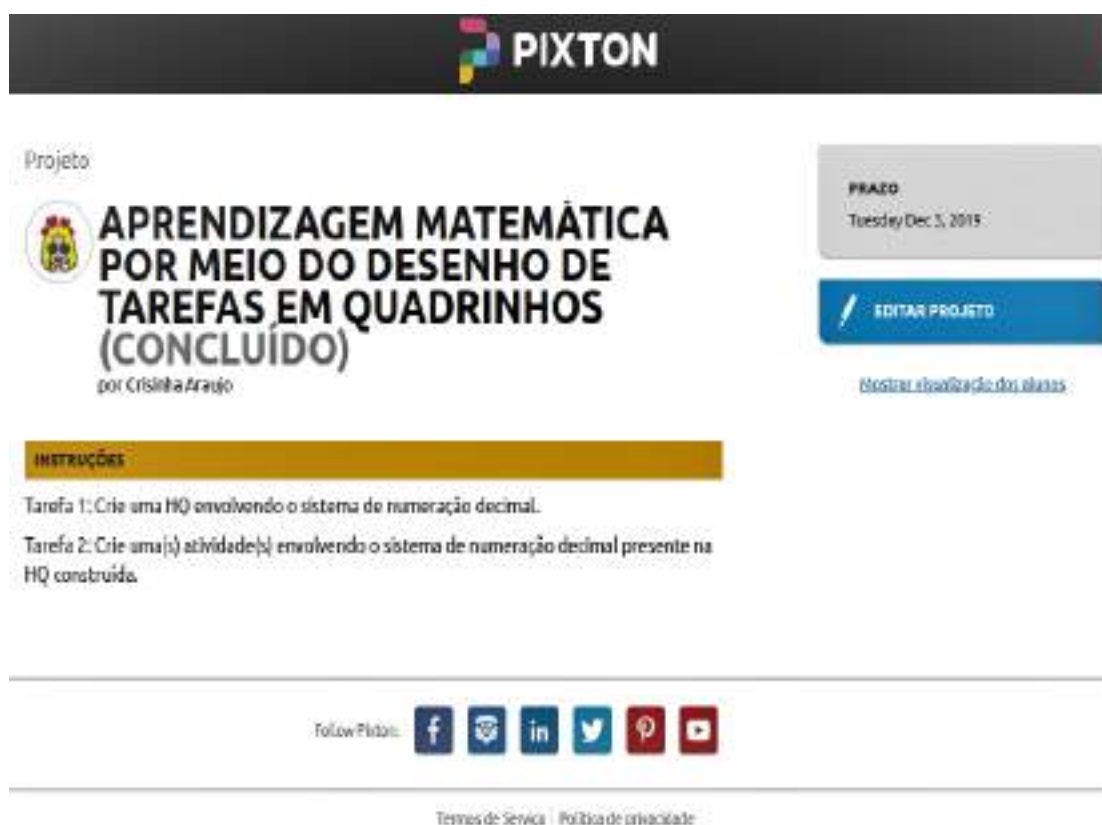
Depois dessa primeira ambientação, os participantes foram informados sobre as tarefas que iriam fazer em grupo. As tarefas foram:

Tarefa 1: Crie uma HQ envolvendo o sistema de numeração decimal.

Tarefa 2: Crie uma(s) atividade(s) envolvendo o sistema de numeração decimal presente na HQ construída.

Os alunos tiveram até o dia 03/12/2019 para concluir as tarefas no *Pixton*, conforme figura 60, que mostra o ambiente virtual utilizado para postagem das tarefas.

Figura 60 - Ambiente do *Pixton* para postagem das tarefa



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Os encontros seguintes aconteceram para a realização das tarefas no *Pixton* e o encerramento das atividades da pesquisa. As dúvidas também eram sanadas pelo grupo do *WhatsApp* Fazendinha Matemática, fora do horário de aulas. Os participantes foram informados de que cada HQ construída por grupo participaria de um concurso para escolha da HQ mais criativa e de que haveria premiação para os quatro primeiros colocados.

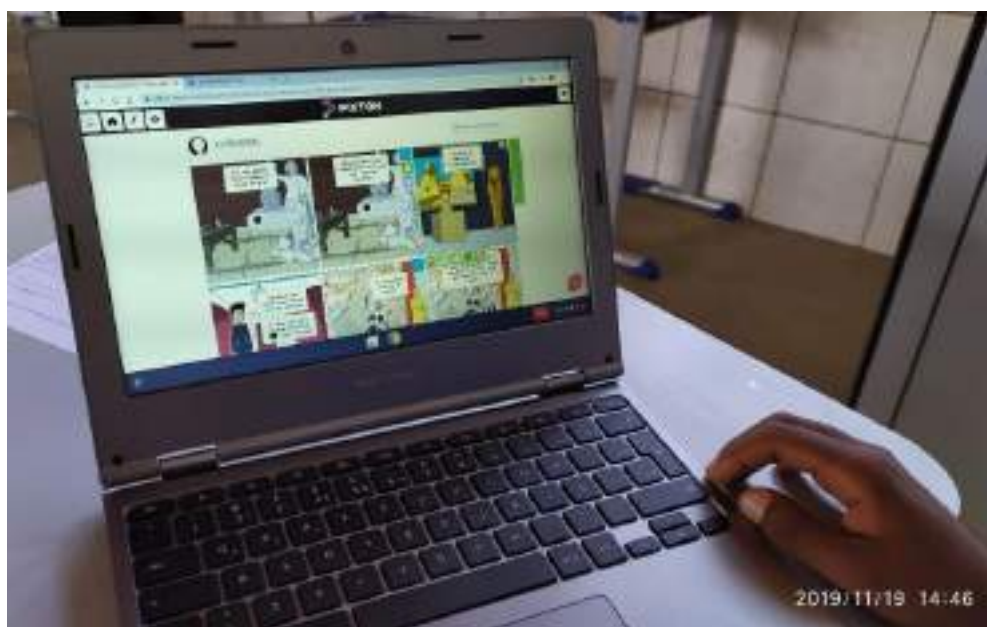
- Décimo encontro (19/11/19): criação da HQ no *Pixton* pelos participantes. Duração 3 h/a

O décimo encontro ocorreu das 13:30h às 15:50h. Nesse encontro, estavam presentes vinte e seis participantes, que se dividiram em nove grupos para o desenvolvimento das atividades.

Os participantes foram orientados a criar o texto das HQ no caderno e, posteriormente, passarem-no para o ambiente digital, mas eles criaram os textos direto no ambiente. A escolha dos participantes de cada grupo foi feita pelos envolvidos. Cada grupo recebeu um *Chromebook* e um kit impresso contendo a HQ da Fazendinha Matemática e as tarefas desenvolvidas por eles nos encontros. Esse kit foi impresso para ajudar na inspiração e na criação das tarefas.

Os objetivos desse encontro foram: criar uma HQ envolvendo esse sistema de numeração decimal e criar atividades sobre ele ligadas à criação da HQ. As tarefas já haviam sido definidas no encontro do dia 14/11/19. Devido a problemas com a internet, sempre havia atrasos no início das atividades. A figura 61 ilustra o momento da criação da HQ: O Roubo, no ambiente *Pixton*, pela equipe formada por Batman e Arlequina.

Figura 61 - Criação da HQ: O Roubo



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

- Encontros: 11º (21/11/19) e 12º (26/11/19) - Criação das HQ e tarefas relacionadas. Duração: 3 h/a cada

Os encontros aconteceram nos seguintes horários: dia 21/11/19, das 10:00h às 12:20h, e dia 26/11/19, das 13:30h às 15:50h. Esses encontros foram condensados em uma única escrita por terem os mesmos objetivos e por terem ocorrido situações muito parecidas. Objetivos: criar uma HQ envolvendo o sistema de numeração decimal e criar uma atividade envolvendo o sistema de numeração decimal presente na HQ construída. Estiveram presentes em cada um desses encontros vinte e seis participantes.

Os participantes se reuniram nos seus grupos já formados e receberam os *Chromebook* para a realização das atividades. A pesquisadora passava pelos grupos, auxiliando-os quando surgiam dúvidas, tanto no manuseio da ferramenta *Pixton* quanto nas questões que envolviam a elaboração das atividades.

Os problemas com a internet seguiram e constantemente precisávamos da presença do técnico para melhorar a velocidade da rede. Como estes foram os últimos encontros presenciais para a elaboração dessas tarefas e dado que uma equipe ainda não havia finalizado, foi feito um acordo para que a finalização se desse em casa ou em alguma aula vaga que surgisse. As dúvidas e correções após esse dia foram sanadas pelo ambiente virtual, que permitia esse feedback, e também pelo grupo do *WhatsApp*. Na figura 62, temos a criação da tarefa referente à HQ: O roubo.

Figura 62 - Criação da tarefa da HQ: O Roubo



Fonte: Arquivo da pesquisadora

- Décimo terceiro encontro (04/12/19): encerramento das atividades com a premiação das HQ vencedoras. Duração: 1 h/a.

Estiveram presentes vinte e cinco participantes, e o encontro ocorreu das 11h00 às 11h50. Foi realizada a premiação dos quatro primeiros colocados na criação das tarefas propostas, a saber, criação da HQ sobre a base decimal e tarefas relacionadas. A premiação foi em dinheiro e patrocinada pela pesquisadora. A escolha dos premiados foi feita pela pesquisadora-orientadora juntamente com a pesquisadora. 1º lugar: R\$ 120,00; 2º lugar: R\$ 80,00; 3º lugar: R\$ 60,00; 4º lugar: R\$ 40,00.

Figura 63 - Foto do encerramento com os participantes da pesquisa.



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Após a premiação, foram feitos os agradecimentos aos participantes e encerrada essa etapa da pesquisa. A figura 63 registrou esse momento.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

*Há muito mais em você do que imagina.
Professor Xavier¹⁶ (X-Man: Primeira Classe)*

Figura 64 - Bitmoji representando a pesquisadora para ilustração do capítulo



Fonte: Aplicativo Bitmoji, 2020

Elaboração: própria pesquisadora

¹⁶ Professor Xavier é um personagem em quadrinhos da série X-Man, criado por Stan Lee e Jack Kirby.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Após as intervenções, os dados foram analisados à luz da literatura sobre desenho de tarefas e história em quadrinhos. Para isso, consideram-se três categorias de análises, visando a atender aos objetivos levantados na pesquisa.

4.1 COMO OS ESTUDANTES LIDARAM COM AS HQ PARA APRENDER NÚMEROS BINÁRIOS E AS OPERAÇÕES ARITMÉTICAS INVERSAS DE MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO

Nesta categoria, descreve-se como os estudantes receberam a proposta de trabalhar a matemática por meio de histórias em quadrinhos, como reagiram e lidaram com esta proposta. Para isso, apresentam-se também fragmentos dos diálogos desenvolvidos durante os encontros com a turma.

Como mencionado, o *primeiro encontro* foi marcado pelo contato dos participantes com a HQ da *Fazendinha Matemática*. Eles se entregaram à leitura (figura 65), ficando em silêncio e concentrados.

Figura 65 - Momento de leitura pelos participantes da revistinha em quadrinhos



Fonte: Arquivo da pesquisadora

Foi unânime o interesse e o gosto pela história, conforme se percebe no fragmento de diálogo:

Pesquisadora: *O que gostaram e o que não gostaram na história?*

Surfista Prateado: *Gostei do contexto da história, das trocas.*

Mulher Maravilha: *Gostei da confusão!*

Arlequina: *Gostei da cooperação entre os moradores.*

Pesquisadora: *Sim, e o que vocês não gostaram?*

Zatanna: *Não teve nada que eu não gostei!*

Arlequina: *Este “livrinho” (referindo-se a revistinha em quadrinhos da história da Fazendinha Matemática) pode ficar com a gente?*

Esta passagem do diálogo mostra o quanto as HQ despertam o interesse do leitor. Vergueiro (2010), quando defende o uso das HQ na sala de aula, deixa claro que os quadrinhos contribuem para o hábito de leitura, pois essa proximidade com esse tipo de leitura, proporciona aos estudantes “menor dificuldade para concentrar-se nas leituras com finalidade de estudo” (VERGUEIRO, 2010, p. 23).

Conforme Calazans (2008), as HQ seduzem os leitores e proporcionam uma leitura prazerosa. Ressalta-se, no entanto, que a HQ mencionada nesta pesquisa não foi compreendida apenas como um entretenimento, mas como um recurso pedagógico disparador de todas as tarefas subsequentes. E, concordando com Calazans (2008), compreende-se que cabe ao professor o estudo e o emprego das HQ como recurso didático-pedagógico de modo que estas venham atender à proposta pedagógica da escola.

A linguagem acessível da história da Fazendinha Matemática e o seu formato em quadrinhos fez com que o leitor se interessasse mais ainda por ela: *“Este livrinho pode ficar com a gente?”* (Arlequina, aluna do 1ºB). A partir da fala de “Arlequina”, não é possível inferir, de forma direta, o contributo da linguagem, mas é possível perceber a dimensão motivacional apontada por Vergueiro (2010): “as histórias em quadrinhos aumentam a motivação dos estudantes para o conteúdo das aulas, aguçando sua curiosidade e desafiando o seu senso crítico” (VERGUEIRO, 2010, p. 21).

O interesse dos participantes pelo contexto do trabalho pode ser observado em outras passagens, na ocasião em que estes, repetidas vezes, queriam jogar, pois gostariam de chegar à posição de fazendeiros: *“poderíamos jogar mais algumas rodadas?”* (Batman e Arlequina, alunos do 1ºB). Apesar de ser uma turma indisciplinada, não abandonava a execução das tarefas e respondiam com afincamento todas as questões.

A seguir descreve-se o diálogo produzido no quarto encontro, em que os participantes se mostraram bastante envolvidos e demonstraram compreender as regras matemáticas implícitas no jogo, as quais os levaram à aprendizagem.

Pesquisadora-orientadora: *Vou lançar as perguntas e vocês respondam alto para poder pegar a gravação. Um de cada vez, está bem? Então, é o seguinte: Alguém ganhou a Fazendinha? Alguém conseguiu ser fazendeiro aqui?*

Todos: *Não!*

Homem de Ferro: *A senhora não deixou!*

Todos: *Risos!!!*

Pesquisadora-orientadora: *Então, vamos lá, esperem aí, “a senhora não deixou” por quê?*

Hera Venenosa: *Porque não deu tempo!*

Pesquisadora-orientadora: *Por que você não conseguiu ser fazendeiro?*

Homem de Ferro: *Porque não teve tempo!*

Pesquisadora-orientadora: *Porque não teve tempo, como?*

Hera Venenosa: *Porque não teve tempo para mais rodadas!*

Pesquisadora-orientadora: *Vocês acham que com mais rodadas conseguiriam ser fazendeiro?*

Todos: *Simmmm!*

Pesquisadora-orientadora: *Por quê?*

Zatanna: *Porque ficaria mais craque no jogo!!!*

Pesquisadora-orientadora: *Para ficar mais craque no jogo??*

Homem Aranha: *Outro motivo! Outro motivo! Porque quem consegue ser fazendeiro é quem acerta mais! Ou seja, por exemplo: Esse aqui acertou 18 cartas (mostrando para o colega), então ele tem mais chance de ser fazendeiro do que a gente (mostrando para ele e outro colega). Eu acertei 12, (sendo 6 na primeira rodada) esse aqui acertou 4 aí fica nessa: quem acertou mais em mais rodadas...*

Pesquisadora-orientadora: *Por que que na primeira rodada não se consegue ser fazendeiro?*

Homem de Ferro: *Por que a quantidade de pintinhos não é suficiente para ir trocando por galinha, depois saco de milho, porco, para chegar no lote. Quanto mais rodadas, mais a gente vai acumular animais até chegar na troca pelo lote!*

A revistinha também, enquanto tarefa, cumpriu os critérios de ser interessante, divertida e respeitar o nível cognitivo dos alunos (Gusmão, 2019), pois, além de conseguirem acessar a linguagem, não tiveram dificuldade em compreender o processo de trocas presente na história e as explicações e resolução das tarefas da SD, como foi possível perceber durante os diálogos em sala de aula. Envolvidos, os participantes foram “provocados a interpretar a história e outros desafios; a falar sobre seus personagens, sobre os fatos que aconteceram; e a reconstruir (e/ou adquirir) uma fazendinha” (GUSMÃO; MOURA, 2015, p. 1032.).

E o diálogo continua.

Pesquisadora-orientadora: *Está certo! E aí, vocês se lembram do primeiro ganho de vocês?*

Todos: *Simm!*

Pesquisadora-orientadora: *Quantos foram? Vocês ganharam o que na primeira rodada?*

Homem Aranha: *Eu peguei 6 pintinhos e troquei por 3 galinhas!*

Pesquisadora-orientadora: *Ele ganhou 6 pintinhos na 1ª rodada. E no final de tudo você ficou com o quê?*

Homem Aranha: *m saco de milho.*

Pesquisadora-orientadora: *Um saco de milho, é isso? E um saco de milho vale o quê?*

Homem Aranha: *Não vale nada! Porque eu preciso de 2 para trocar por um porco!*

Pesquisadora-orientadora: *Nãoooo?! Um saco de milho você não pode trocar, mas se fosse destrocá-lo, um saco de milho você destrocaria pelo quê?*

Homem Aranha: *Duas galinhas!*

Pesquisadora-orientadora: *E antes?*

Homem Aranha: *3... não! Pera! 4 pintinhos!*

Pesquisadora-orientadora: *É isso mesmo? Um saco de milho equivale a quantos pintinhos?*

Homem Aranha: *4 pintinhos!*

Pesquisadora-orientadora: *Um saco de milho equivale a 4 pintinhos?*

Quase todos: *Simmmm!*

Homem de Ferro: *Não! São 2 galinhas por um saco de milho!*

Homem Aranha: *Então! E duas galinhas equivalem a 4 pintinhos!*

Homem Aranha: *É brincadeira de múltiplos!*

Pesquisadora-orientadora: *É brincadeira de múltiplo?*

Homem Aranha e Batman: *É!*

Pesquisadora-orientadora: *Quantos pintinhos você conseguiu? (Apontou para o Batman).*

Batman: *Na primeira rodada?*

Pesquisadora-orientadora: *Ou a 1ª ou a última... quantos pintinhos você conseguiu em uma dessas rodadas?*

Batman: *A primeira foi 12 pintinhos!*

Pesquisadora-orientadora: *12 pintinhos? E você ficou com o que no final?*

Batman: *Eu fiquei commm... acho que foi um porco!*

Pesquisadora-orientadora: *Vamos ver o processo? Você tinha 12 pintinhos. Você trocou pelo quê?*

Batman: *Por... 6 galinhas!*

Pesquisadora-orientadora: *Seis galinhas. E depois das galinhas? Ficou com o quê?*

Batman: *Fiquei com*

Pesquisadora-orientadora: *Pode olhar a tabela!*

Batman: *3 sacos de milho, se não me engano!*

Pesquisadora-orientadora: *3 sacos de milho. E depois você trocou pelo quê?*

Batman: *Por um porco e fiquei com um saco de milho!*

Pesquisadora-orientadora: *Trocou por um porco e sobrou um saco de milho. Tá! Então 1 porco, e 1 saco de milho equivalem a quantos pintinhos?*

Batman: *12.*

Pesquisadora-orientadora: *12. Por quê?*

Batman: *Ééé....*

Este diálogo inicial com a pesquisadora-orientadora indagando sobre ganhos adquiridos nas rodadas do jogo da memória teve a intenção de fazer com que os alunos levantassem hipóteses e traçassem as linhas de raciocínio a serem seguidos

logicamente até alcançar o lote de terra (ganho maior na troca). Tais perguntas remetem a fazer uso do pensamento reversível, ou seja, voltar ao ponto inicial, fazer processos inversos de multiplicação e divisão (GUSMÃO; MOURA 2015; SOUSA et al., 2020).

As perguntas da pesquisadora-orientadora tiveram a intenção de levar os alunos a processos reversíveis de pensamento. Usa a palavra “destroca” para fazê-los pensar de trás para frente. É notável que os alunos começam a pensar em voz alta (SOUSA et al., 2020) quando vários parecem fazer contas balbuciando ou gesticulando os dedos e até mesmo se dirigindo ao lápis e ao papel.

O recurso do jogo atraiu e envolveu os participantes e só foi possível jogar com um mínimo de destreza quem conseguiu compreender o conteúdo matemático presente na HQ. Eles lidaram com esse recurso sem muitas dificuldades. O fragmento de fala a seguir traz mais elementos das aprendizagens geradas a partir do jogo:

Pesquisadora-orientadora: *Porque era o que você tinha no começo de tudo, ok? Então, para conseguir um lote de terra, ser fazendeiro, você precisa de quantos pintinhos?*

Magneto grita: *34. É 34.*

Batman: *Não! 32 é um cavalo.*

Pesquisadora-orientadora: *Por que você sabe que 32 é um cavalo?*

Magneto (se antecipa): *Porque eu fiquei com 1 cavalo e 1 galinha.*

Pesquisadora-orientadora: *Você ficou com 1 cavalo e 1 galinha? Então você acertou o jogo todo de uma vez, foi? Então pera aí, vamos estudar o caso dele? Você pegou os 34 pintinhos?*

Magneto: *Foi!*

Pesquisadora-orientadora: *Então 34 pintinhos. No final você ficou com o quê?*

Magneto: *1 cavalo e 1 galinha.*

Pesquisadora-orientadora: *Quer dizer então, que uma pessoa que acerta uma rodada inteira ganha no máximo o quê?*

Todos: *1 cavalo e uma galinha.*

Pesquisadora-orientadora: *Então uma rodada: no máximo 1 cavalo e uma galinha. E duas rodadas, se você ganhar tudo de novo?*

Magneto: *Seriam 2 cavalos e duas galinhas. Aí trocariam os dois cavalos por...*

Pesquisadora-orientadora: *Os dois cavalos trocariam pelo quê?*

Magneto: *Trocaria por uma vaca e um saco de milho.*

Homem de Ferro: *São 256 pintinhos para que se possa trocar por um lote!*

Pesquisadora-orientadora: *Ouvi alguém falando que é 128, o outro que é 256...E aí?*

Percebe-se ao longo do diálogo que, com os questionamentos sobre as regras de trocas, os participantes eram estimulados a fazer o cálculo mental. Errando e acertando, todos estavam empolgados em dar as suas respostas. Esses momentos foram muito importantes para que entendessem o processo de trocas. A


















pesquisadora-orientadora quis com isso chamar a atenção do aluno quanto às regras matemáticas para os conceitos aí envolvidos, o de reversibilidade nas operações de multiplicação e divisão (SOUSA et al., 2020).

No início das rodadas, todos conferiram que havia 34 pintinhos no jogo da memória.

Os alunos discutiram entre si para chegar a uma conclusão. Depois de um tempo, uns concluíram que seriam necessárias 3 rodadas para que pudessem adquirir um lote de terra, e outros, que seriam 4 rodadas (se a pessoa conseguisse pegar todos os pintinhos).

Nesse momento, a pesquisadora-orientadora se dirigiu ao quadro para fazer os cálculos necessários para resolver a questão e formalizar, conforme resumos representados pelas figuras 66 a 72. Esses resumos foram consequências dos diálogos entre os participantes e a professora-pesquisadora, na ordem em que se seguem. Segundo Gusmão e Moura (2015), “primeiro, há um trabalho visando ao domínio de cálculo mental pela incorporação das regras do jogo e de desenvolvimento das atividades, depois do mental é que a parte escrita deve ser explorada” (GUSMÃO; MOURA, 2015, p. 1034).

Figura 66 - Resumo da 1ª jogada, se o jogador conseguir todas as cartas do jogo

Troquei por:								
								
Futuro Fazendeiro			1	2	4	8	17	34
1ª jogada, eu ganhei:								

Fonte: Reprodução da pesquisadora a partir do quadro da professora-pesquisadora

Pesquisadora-orientadora: Serão necessárias 3 rodadas? Então vamos ver se é isso mesmo! Com 34 pintinhos a pessoa troca pelo quê?

Todos: Um cavalo e 1 galinha.

Pesquisadora-orientadora: Vamos começar a trocar pela ordem da tabela para ver o que acontece? Para todo mundo ter certeza. Se uma pessoa acertar tudo, como ele acertou, qual a primeira troca que se faz?

Todos: Pintinhos por galinhas. 34 pintinhos por 17 galinhas.

Pesquisadora-orientadora: 17 galinhas. Fica algum pintinho?

Todos: Não!

Pesquisadora-orientadora: 17 galinhas, troca pelo quê?

Todos: Por 8 sacos de milho e sobra 1 galinha.

Pesquisadora-orientadora: 8 sacos de milho e sobra 1 galinha. O que mais? 8 sacos de milho eu troco pelo quê?

Todos: 4 porcos e não sobra milho.

Pesquisadora-orientadora: 4 porcos e não sobra milho. E 4 porcos, troco pelo quê?

Todos: 2 ovelhas e não sobra porco.

Pesquisadora-orientadora: 2 ovelhas e não sobra porco. E duas ovelhas?

Todos: Troca por 1 cavalo.

Pesquisadora-orientadora: 1 cavalo. Então com 34 pintinhos, com o que fico no final?









Todos: 1 cavalo e uma galinha!

Pesquisadora-orientadora: Então, primeira rodada: (a pesquisadora está fazendo toda a formalização com anotações no quadro) 1 cavalo e uma galinha! Muito bem! E na segunda rodada, se eu acertar tudo de novo sozinha, o que consigo no máximo?

Todos: 1 cavalo e uma galinha.

O diálogo com os participantes segue, fazendo passo a passo o mecanismo de trocas, exercitando o raciocínio e a prática da divisão. Ressalta-se aqui o importante papel da gestão da pesquisadora-orientadora na condução das tarefas e no direcionamento, organização e sistematização do pensamento dos participantes Conforme Pereira (2019), “requer planejamento, implementação e avaliação idôneas, uma vez que o sucesso do aluno na aprendizagem dos conteúdos depende, em grande parte, da qualidade da condução do ensino desenvolvida pelo professor em sala de aula” (PEREIRA, 2019, p. 135).

Figura 67 - Resumo das 1ª e 2ª jogadas, se o jogador conseguir todas as cartas do jogo nas rodadas

		Troquei por:							
									
Futuro Fazendeiro									
1ª jogada, eu ganhei:			1	2	4	8	17	34	
2ª jogada, eu ganhei:			1	2	4	8	17	34	

Fonte: Reprodução da pesquisadora a partir do quadro da professora-pesquisadora

Pesquisadora-orientadora: *E agora? Vou fazer como o Homem Aranha falou: Junto as duas galinhas e troco pelo quê?*

Todos: *Por um saco de milho.*

Pesquisadora-orientadora: *Sobrou galinha?*

Todos: *Não!*

Pesquisadora-orientadora: *E esses dois cavalos? Junto e troco pelo quê?*

Todos: *Por uma vaca.*

Pesquisadora-orientadora: *Por uma vaca. Sobrou algum cavalo?*

Todos: *Não!*


























Pesquisadora-orientadora: *Agora, depois da segunda rodada, eu tenho um lote de terra?*

Todos: *Não!*

O Homem-Aranha sugeriu que, após a segunda jogada, já fossem feitas todas as trocas possíveis. Para ele, não havia necessidade de esperar o final de todas as jogadas, já que poderiam ser feitas mais trocas de imediato. As sugestões dos participantes foram surgindo à medida que foram se inteirando do mecanismo de trocas e realizando as operações envolvidas, fazendo cálculo mental e, com isso, demonstrando suas aprendizagens e criatividade. Nesse sentido, remete-se a Rodrigues (2019), o qual observa que, “quando bem planejadas, discutidas e desenhadas, as tarefas possibilitam a construção do conhecimento matemático, bem como fomentam o processo criativo do professor e, conseqüentemente, do aluno” (RODRIGUES, 2019, p. 100).

Novamente, a gestão da pesquisadora-orientadora na condução do trabalho de modo a contar com a atenção e participação de todos é fruto do domínio do conteúdo, do estudo do planejamento para o êxito no desenvolvimento das tarefas.

Figura 68 - Resumo após as trocas da junção das duas rodadas










	Troquei por:							
								
Futuro Fazendeiro								
1ª jogada, ou ganhei:								
2ª jogada, eu ganhei:								
Resumo 1ª + 2ª jogadas eu ganhei:		1	0	0	0	1	0	0

Fonte: Reprodução da pesquisadora a partir do quadro da professora-pesquisadora

Pesquisadora-orientadora: Terceira rodada. O que eu ganho na terceira rodada se acertar tudo?

Todos: Uma galinha e 1 cavalo.

Figura 69 - Resumo após as trocas da junção da 1ª e 2ª rodadas e 3ª jogada

		Troquei por:							
									
	Futuro Fazendeiro								
1ª jogada, eu ganhei:			1	2	4	8	17	34	
2ª jogada, eu ganhei:			1	2	4	8	17	34	
Resumo 1ª + 2ª jogadas, eu ganhei:		1	0	0	0	1	0	0	
3ª jogada, eu ganhei:			1	2	4	8	17	34	

Fonte: Reprodução da pesquisadora a partir do quadro da professora-pesquisadora

Pesquisadora-orientadora: Uma galinha e 1 cavalo! Muito bem. E agora? Posso juntar essas coisas (referindo-se a 1 saco de milho e 1 vaca das trocas feitas após a segunda rodada e 1 cavalo e 1 galinha da terceira rodada) para trocar?

Todos: Não!

Pesquisadora-orientadora: Então, preciso do que de novo?

Todos: De outra rodada!

Pesquisadora-orientadora: Outra rodada! Vamos para a quarta rodada! O que ganho com a quarta rodada, se acertar tudo? (Quando a professora diz acertar tudo, quer dizer, conseguir os 34 pintinhos numa rodada do jogo da memória).


























Todos: 1 galinha e 1 cavalo!

Pesquisadora-orientadora: 1 galinha e 1 cavalo! A ordem aqui não importa! Não é isso?

Todos: Não!

Pesquisadora-orientadora: E agora? O que eu faço? Posso juntar isso aqui com tudo que tenho? (Tudo o que tem após a quarta jogada é: 1 saco de milho e 1 vaca da junção da 1ª e 2ª rodadas; 2 cavalos e 2 galinhas da junção das 3ª e 4ª rodadas). Posso juntar esse aqui com esse? (Referindo-se 1galinha+ 1galinha). Troco pelo quê?

Figura 70 - Resumo após as trocas da junção da 1ª e 2ª rodadas e 3ª e 4ª jogadas

	Troquei por:							
								
Futuro Fazendeiro								
Resumo 1ª + 2ª jogadas, eu ganhei:		1	0	0	0	1	0	0
3ª jogada, eu ganhei:			 1	 2	 4	 8	 17	 34
4ª jogada, eu ganhei:			 1	 2	 4	 6	 17	 34
Resumo 3ª + 4ª jogadas:		1	0	0	0	1	0	0

Fonte: Reprodução da pesquisadora a partir do quadro da professora-pesquisadora

Todos: Por 1 saco de milho!

Pesquisadora-orientadora: Vou riscar o que já troquei! Certo? Posso juntar esse saco de milho com esse aqui? (Referindo-se ao saco de milho após a 2ª jogada). Vou lá no mercado, junto esses dois e troco esses sacos de milho pelo quê?

Todos: 1 porco

Pesquisadora-orientadora: Então, risquei porque troquei! E agora?

Todos: Junta os dois cavalos!










Pesquisadora-orientadora: Esses dois cavalos aqui, vou juntá-los e trocar pelo quê?

Todos: Por uma vaca!

Pesquisadora-orientadora: Por uma vaca! Então, vou riscar aqui porque já troquei! Essa vaca aqui, junto com essa outra e troco pelo quê?

Todos: Por um lote de terra.

Figura 71 - Resumo das 1ª, 2ª, 3ª e 4ª jogadas

									
Futuro Fazendeiro									
Resumo 1ª + 2ª jogadas:		1	0	0	0	0	1	0	0
Resumo 3ª + 4ª jogadas:		1	0	0	0	0	1	0	0
Resumo das 1ª, 2ª, 3ª e 4ª jogadas:	1	0	0	0	0	1	0	0	0

Fonte: Reprodução da pesquisadora a partir do quadro da professora-pesquisadora

Pesquisadora-orientadora: *E no final de tudo fiquei com o quê? Um lote de terra e ainda coloco um porco dentro, né? Então, para eu conseguir ser fazendeira eu preciso ter feito quantas rodadas?*

Todos: *Quatro e ganhar tudo!*

Pesquisadora-orientadora: *Entenderam?*

Homem Aranha: *Entendi!*

Os outros participantes assentiram com a cabeça, concordando com a compreensão.

Pesquisadora-orientadora: *Essa equipe aqui do Homem Aranha, Homem de Gelo e Doutor Estranho, eles disseram o seguinte: Que na segunda rodada, a gente já poderia na tabelinha ir agregando o que sobrou na primeira.*

Os questionamentos feitos pela pesquisadora-orientadora objetivavam o entendimento correto das regras de trocas e a compreensão das operações implícitas no jogo, além de exercitar o cálculo mental e o pensamento matemático inverso.

A seguir, apresenta-se o diálogo realizado pela pesquisadora-orientadora no quinto encontro, dando continuidade às regras, ao trabalho de sistematização da matemática por trás dos jogos por meio das regras, ao trabalho das trocas, ao preenchimento dos quadros de trocas por cada dupla ou grupo. Os questionamentos que se seguem têm a intenção de trabalhar o pensamento inverso da divisão; fazendo a destroca, o participante exercita a multiplicação. O pensamento inverso e o cálculo mental são percebidos durante trechos dos diálogos que se seguem:

Pesquisadora-orientadora: Se eu tiver um cavalo, eu posso destrocar esse cavalo por quantos pintinhos?

Batman: Acho que por 32!

Pesquisadora-orientadora: Por quê?

Homem Aranha entra na conversa: Como disse, é brincadeira de múltiplos! A professora continua questionando o porquê de 32 pintinhos.

Homem de Ferro: Porque não tinha sobrado uma galinha? E uma galinha valia dois pintinhos?

Pesquisadora-orientadora: Então... quantos?


















Homem de Ferro: Trinta e dois, porque os outros dois pintinhos foram trocados por uma galinha. Como 34 pintinhos são uma galinha e um cavalo e dois pintinhos equivalem uma galinha, então 32 pintinhos equivalem a um cavalo.

Pesquisadora-orientadora: Muiiiiiito bem! Muito bem! (...) Então, se eu pergunto a vocês, só olhando aqui (as anotações no quadro), as trocas que a gente fez, quanto é que valem 8 sacos de milho? 8 sacos de milho equivalem a quantos pintinhos?

Todos: 32? 34? 16?

Pesquisadora-orientadora: De novo. Olhem para aqui! Vejam o que ficou no caminho. No caminho tem uma galinha. Aí eu pergunto para vocês: Vocês me falaram que um cavalo vale quantos pintinhos?

Figura 72 - Resumo da primeira jogada em que o jogador consegue 34 pintinhos no jogo da memória

Troquei por:								
								
Futuro Fazendeiro			1	2	4	8	17	34
1ª jogada eu ganhei:								

Fonte: Reprodução da pesquisadora a partir do quadro da professora-pesquisadora

Todos: 32!

Pesquisadora-orientadora: Duas ovelhas valem quantos pintinhos?

Todos: 32!

Pesquisadora-orientadora: 4 porcos valem quantos pintinhos?

Todos: 32!

Pesquisadora-orientadora: 8 sacos de milho, quantos pintinhos?

Todos: 32!

Pesquisadora-orientadora: 17 galinhas valem quantos pintinhos?

Todos: 34!

Pesquisadora-orientadora: Ah, muito bem! Pensei que vocês iam cair! Risos!

Pesquisadora-orientadora: Agora aqui, um cavalo vale quantas galinhas?

Todos: 16!

Pesquisadora-orientadora: Duas ovelhas valem quantas galinhas?

Todos: 16!

Pesquisadora-orientadora: Quatro porcos valem quantas galinhas?

Todos: 16!

Pesquisadora-orientadora: Oito sacos de milho, quantas galinhas?

Todos: 16!

Pesquisadora-orientadora: Um cavalo vale quantos sacos de milho?

Todos: 8!

Pesquisadora-orientadora: Agora ficou fácil, não é? Duas ovelhas, quantos sacos de milho?

Todos: 8!

Pesquisadora-orientadora: Quatro porcos, quantos sacos de milho?

Todos: 8!

Pesquisadora-orientadora: E assim vai! Porque aqui tem uma galinha (mostrando para o quadro), a gente tem que lembrar dela! Então, se eu chegar para vocês, de repente, e falar assim: Você ganhou quantos pintinhos na primeira rodada, você lembra? (A pesquisadora-orientadora perguntou ao aluno **Batman**) Com doze pintinhos, você conseguiu trocar pelo que no final?

Batman: No final?

Pesquisadora-orientadora: Sim, no final você conseguiu ganhar o quê? Você conseguiu um saco de milho? Com 12 pintinhos, você consegue um saco de milho?

Batman: Deixa-me ver... Acho que sim!

Homem de Ferro: Acha, ou não acha?

Pesquisadora-orientadora: Olhem a tabela! Com 12 pintinhos, consegue o quê no final?

Todos: Um saco de milho e um porco!

Pesquisadora-orientadora: Ok! Então, olhando para a tabela, eu quero só o cavalinho! Quantos pintinhos eu preciso para conseguir esse cavalinho?

Todos: 32!

Pesquisadora-orientadora: Muito bem! Muito bem! E para eu conseguir uma ovelha, quantos pintinhos eu preciso?

Todos: 16!

Pesquisadora-orientadora: Eu já vi que vocês estão muito espertos! No próximo encontro vocês vão fazer uma atividade impressa sobre raciocínio lógico!

Participantes: A gente vai poder jogar novamente?

Pesquisadora-orientadora: Sim, podem!

Esse trabalho de sistematização feito pela pesquisadora-orientadora requereu de muito processo de “repetição”, no sentido de maturação, amadurecimento, melhor compreensão (e não memorização). Gusmão e Moura (2015) ressaltam a importância da repetição, seja ela individual ou coletiva, do treino para aquisição de conceitos. Segundo os autores, “as interferências, a insistência pela repetição têm se mostrado muito úteis para o entendimento/desenvolvimento dos conceitos pretendidos” (GUSMÃO; MOURA, 2015, p. 1034).

Em todo esse contexto, os participantes estavam sendo conduzidos para uma base binária de maneira lúdica, indutiva. Somente no sexto encontro a pesquisadora-orientadora introduziu os números binários rumo a uma formalização matemática, conforme se observa na figura 73 e diálogo a seguir:

Pesquisadora-orientadora: Vocês já tinham ouvido falar sobre a regra dois por um?

Batman: *Já.*

Pesquisadora-orientadora: *Em qual momento vocês ouviram falar dessa regra dois por um?*

Todos: *Em matemática.*

Pesquisadora-orientadora: *Em que momento na matemática vocês ouviram? Qual conteúdo?*

Todos: *Divisão!*

Pesquisadora-orientadora: *Vocês estão sentindo que esse conteúdo tem divisão? Fração?*

Pesquisadora-orientadora: *Sabiam que diariamente vocês lidam com isso aí que vocês estão trabalhando? Um tempo desses passou na televisão que estavam recrutando pessoas que gostavam de jogos, de informática, para trabalharem em empresas para descobrirem códigos secretos? Vocês estão trabalhando com códigos secretos! Sabem como são feitas essas carteiras que vocês estão sentados? Vocês acham que são feitas manualmente?*

Todos: *Não!*

Pesquisadora-orientadora: *E se faz como?*

Todos: *Na máquina.*

Pesquisadora-orientadora: *Na máquina!!!? Tipo o quê?*

Todos: *Computador.*

Pesquisadora-orientadora: *Computador? Que faz todas do mesmo tamanho... Não é assim? Tudo hoje em dia funciona assim. É a tecnologia. Então, o que vocês estão aprendendo aí, é uma linguagem que vocês lidam demais e só não estão sabendo o nome dela. Essa linguagem se chama Sistema Binário. Vocês já viram o código de barras?*

Todos: *Sim!*

Pesquisadora-orientadora: *Quais são os números que aparecem naqueles códigos de barras? Como são esses números? São do tipo: 0 0 0 111?*

Homem Aranha: *Não pró! Código de barras não! É como se fosse código Morse!*

Pesquisadora-orientadora: *Código Morse? E como é o código Morse?*

Hera Venenosa: *São pontinhos e tracinhos!*

Pesquisadora-orientadora: *Hum.... Sabe o sistema de acende e apaga? É como 1, 0. Quando vocês digitam no computador, no celular de vocês, por exemplo, o número 8, ele entende do mesmo jeito que a gente?*










Homem Aranha: *Não!*

Pesquisadora-orientadora: *Aquele 8 ali é só visualmente, é para você vê, porque o homem, na história da humanidade, decidiu que aquele número representaria 8 coisas, se chamaria oito e se escreveria dessa maneira. Mas o computador só reconhece dois algarismos...*

Todos: *0 e 1.*

Pesquisadora-orientadora: *O 0 e o 1. Ele transforma a nossa linguagem decimal em linguagem binária. Quando vocês fizeram as trocas, no lugar do vazio colocavam 0 e quando sobravam colocavam 1. E na medida em que vocês iam trocando, também iam riscando as quantidades para no final de tudo ficarem somente com dois algarismos 0 e 1. Podem reparar no resultado de vocês que só aparecem 0 e 1.*

Figura 73 - Transformação do número 34 (base decimal) para base binária na ficha de ganhos do jogo da memória: $34 = 100010_2$

Troquei por:								
								
Futuro Fazendeiro								
1ª jogada, eu ganhei:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
			1	2	4	8	17	34

Fonte: Reprodução da pesquisadora a partir do quadro da professora-pesquisadora

Pesquisadora-orientadora: *O que a gente está querendo ensinar para vocês aqui é como descobrir o segredo dos números. O que está por trás! Por exemplo, eu lhe digo o número 1 526 e você pensa qual o código binário que esse número representa. Como escrevo esse número? O que quero ensinar para vocês são alguns segredos que estão por trás dessa tecnologia, por trás dos números! Agora para eu fazer isso, quero fazer brincando e ao mesmo tempo de uma maneira leve, certo? Então vocês aprenderam o segredo das trocas que é dois por um. Porque toda vez que eu tenho duas coisas eu não posso ficar. Junto essas duas coisas e troco por uma coisa. Então vocês aprenderam esse sistema de trocas. Agora eu tenho essas tarefas, que quero que vocês as façam individualmente.*

Os participantes ficaram muito atentos à explicação e bastante participativos, lidando muito bem com aquela situação “nova”. Eles não imaginaram que já estavam trabalhando com o sistema binário implícito no sistema de trocas. Mostraram-se eufóricos ao constatarem, por meio das trocas, que $34 = 100010_2$. Percebe-se isso pelas falas de alguns dos participantes: “*que legal!*”, “*aposto que tem muito professor que não sabe disso!*”. Perceberam que as regras de trocas da *Fazendinha Matemática* eram, na verdade, o sistema binário. Essa descoberta foi fascinante para eles. A fala é chocante, pois alguns alunos duvidam da formação de seus professores.

Nesse contexto, segundo Sousa *et al.* (2020), é interessante trabalhar com o sistema binário logo de início, pois é um “sistema mais breve (nos seus algoritmos) e mais fácil de ler, poderia resultar para os alunos em um sistema melhor para compreensão de ideias e conceitos” (SOUSA *et al.*, 2020, p. 10).

Voltando agora o olhar para as tarefas da SD, tem-se estas que foram realizadas de forma tranquila; no entanto, nem todos os participantes fizeram todas as possíveis

trocas até o final. Na figura 74, nas trocas de Seu Miguel, ainda é possível trocar os 2 porcos (2 p) por uma ovelha, mas o participante Pantera Negra parou aí, considerando o fim das trocas em 2 porcos e 1 galinha.

Figura 74 - Excerto da questão 4, bloco de tarefas 3, respondida por Pantera Negra

4 Diante dos fatos ocorridos no arraial, todos os moradores precisavam recomeçar. Cada um tinha algo e buscava fazer as trocas. Observando a cena, escreva as possíveis trocas que cada fazendeiro poderia realizar.


Seu Zé	Seu Miguel	Seu Toninho	D. Maria
6 G = 3 P.	9 G = 4 SM	5 P = 2 G	2 SM = 1 P
4 G = 2 SM	4 SM = 2 P	2 G = 3 SM	1 P
1 P.	2 P e 1 G	1 Pi e 1 SM	

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Somente um participante, o Homem de Ferro, fez o processo de troca e destroca, na coluna referente à personagem D. Maria, como pode ser observado no recorte a seguir. A troca acontece na passagem: 2 sacos de milho trocam-se por 1 porco e a destroca em: 1 galinha troca-se por 2 pintinhos; 2 sacos de milho faz-se a troca por 4 galinhas e as galinhas por 8 pintinhos, conforme figura 75.

Figura 75 - Excerto da questão 4, respondida pelo Homem de Ferro

Seu Zé	Seu Miguel	Seu Toninho	D. Maria
$6P \rightarrow 3G \rightarrow 2m$ $1G$ $2m \rightarrow 1P$	$9G \leftarrow 12P$ $9G \rightarrow 4m \rightarrow 2P$ $2P \rightarrow 1G \text{ e } 1G$	$4P \rightarrow 2G \rightarrow 1m$ $1P$	$2m \rightarrow 1P$ $1G \leftarrow 2P$ $2m \leftarrow 4G \leftarrow 8P$



Fonte: Arquivo da pesquisadora

Na questão supracitada, o participante poderia explicar somente as trocas, sem mencionar a destroca, mas o Homem de Ferro foi além do que se pedia. Foi notório, durante a execução das atividades, que esse participante não apresentou dificuldades quanto à execução de tarefas envolvendo o pensamento inverso, mostrando flexibilidade no raciocínio.

Com a aplicação das atividades da SD, percebe-se que os participantes conseguiram tranquilamente fazer as trocas, mas, na destroca, eles sentiram dificuldades. Em conformidade com Gusmão e Moura (2015), “a volta ou a destroca sempre é mais difícil de trabalhar, há que desprender mais tempo nesta linha de raciocínio” (GUSMÃO; MOURA, 2015, p. 1037-1038).

O entendimento da operação inversa envolvendo a divisão e a multiplicação é, muitas vezes, um processo abstrato para o estudante, de modo que o recurso da HQ, seus elementos de ludicidade, juntamente com os recursos materiais da sequência Fazendinha Matemática, cumpriram o papel de fazer a ponte que o participante precisava para a compreensão de um conhecimento abstrato. E, em conformidade com Assis (2017), entende-se que a HQ é um importante recurso no tratamento de temas mais abstratos.

Durante a correção da questão 6, no item de letra f, o **Homem de Ferro** responde que são 15 galinhas e 1 pintinho (figura 97), enquanto o restante da turma diz que a resposta seria 17 galinhas e 1 pintinho.

Figura 76 - Excerto da questão 6, bloco de tarefas 3, item f, respondida por Homem de Ferro



f) Se ao invés de porcos, seu Toninho resolvesse criar somente galinhas, quais trocas deveria fazer com o que está disponível na cena? Sobraria algo sem que ele pudesse efetuar uma troca?

$19P \rightarrow 9G$
 $17P \rightarrow 2m + 4G$
 $1m \rightarrow 2G$
 15 Codinhos. 1 Pintinho

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Escuta-se o Homem de Ferro, relendo a questão em voz baixa: “uê, mas era para somar com as duas galinhas que já estão na cena?”.

Ninguém parece dar atenção ao que ele está dizendo, então ele continua: “ele não trocou a galinha! Eu não somei as galinhas porque ele não trocou as galinhas!!”

Novamente escuta-se o Homem de Ferro relendo baixinho a questão. Parece certificar-se do que está dizendo, mas ninguém prestou atenção ao que estava ocorrendo, e seguiu-se para a correção da questão 7.

As duas galinhas da cena realmente não entrariam na conta das trocas, pois, como seu Toninho iria criar somente galinhas, bastava trocar somente 1 porco, 19 pintinhos e 1 saco de milho, pois a questão é: ... *resolverse criar somente galinhas, quais trocas deveria fazer com o que está disponível na cena?* Se a pergunta fosse com quantas galinhas Seu Toninho ficou depois das trocas, aí sim seriam 17 galinhas.

A **pesquisadora-orientadora** diz: *A última, a última! Quantos pintinhos nós temos aqui? $2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10$ pintinhos equivalem a....?*

O **Homem-Aranha** responde prontamente à pergunta: *3 galinhas e 1 saco de milho.*

O **Homem de Ferro** volta a atenção à questão que está sendo corrigida: *O quê?*

A **pesquisadora-orientadora** pergunta novamente: *10 pintinhos equivalem a....?*

Homem-Aranha: *3 galinhas e 1 saco de milho.*

A pesquisadora-orientadora continuou a explicação e fez as seguintes relações, explicando, no quadro, o segundo item da questão 7, que já estava como modelo:

Pesquisadora-orientadora: *Ok! Vamos ver agora: 2 galinhas + 2 sacos de milho...*

Pesquisadora-orientadora: *2 galinhas troco pelo quê?*

Homem-Aranha: *Por um saco de milho!*

Professora Tânia: *Então fico com 3 sacos de milho? $1\text{ sm} + 2\text{ sm} = 3\text{ sm}$. E os 3 sacos de milho será que equivalem a um porco???*

Homem-Aranha: *Não, está errado isso aí!*

Homem de Ferro: *Não! Os 2 sacos de milho é que ...*

O **Homem-Aranha** interrompe: *Não! Os 2 sacos de milho é que valem 1 porco e 2 galinhas equivalem a 1 saco de milho!*

Homem de Ferro: *É isso aí!*

Pesquisadora-orientadora: *O que está faltando aí para equilibrar?*

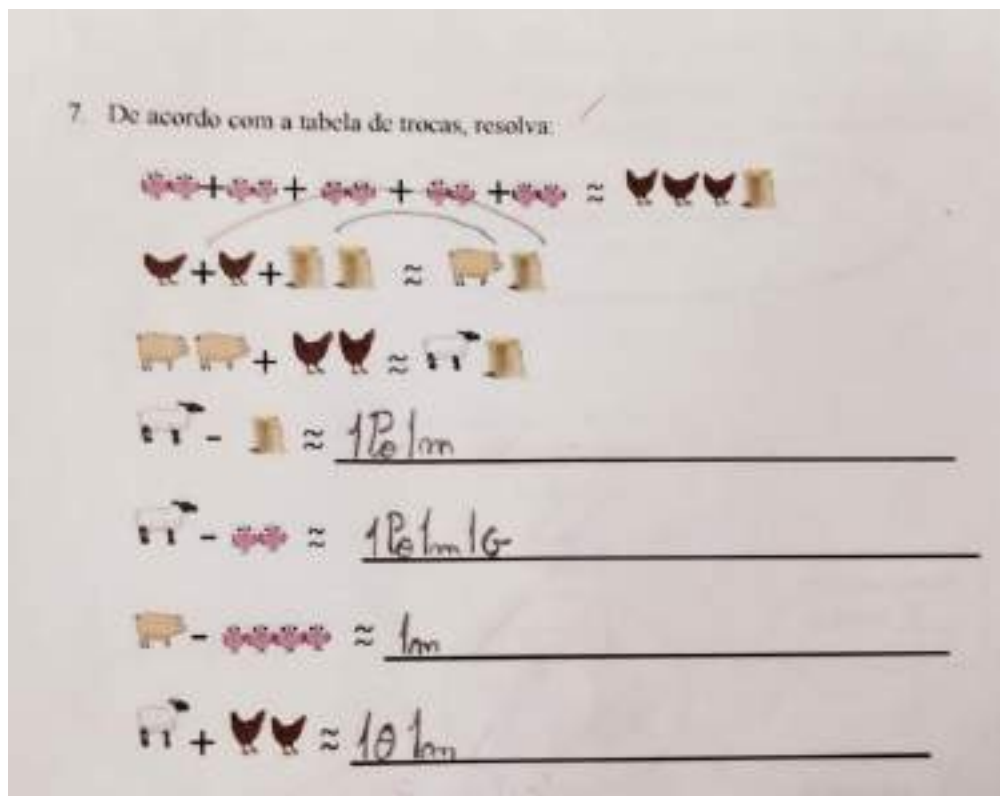
Homem de Ferro: *Não, só inverter a ordem! 2 sacos de milho valem 1 porco e 2 galinhas valem 1 saco de milho! Só mudou a imagem de lugar!*

Pesquisadora-orientadora: *Entendi nada!*

Homem de Ferro: *Aqui ó.*

O Homem de ferro, concordando com o Homem Aranha, dirige-se ao quadro para explicar a relação de equivalência, conforme a figura 77.

Figura 77 - Excerto da questão 7, bloco de tarefas 3, respondida por Homem de Ferro



Fonte: Arquivo da pesquisadora

Pesquisadora-orientadora: Então não preciso trocar nada?

Homem de Ferro e Homem-Aranha: Não!

Pesquisadora-orientadora: E agora, essa daqui (referindo-se ao terceiro item da questão 7).

A pesquisadora-orientadora foi ao quadro e explicou a relação de equivalência do terceiro item da questão 7.

Pesquisadora-orientadora: Dois porcos mais duas galinhas é a mesma coisa que uma ovelha e um saco de milho?

Todos: Sim!

Pesquisadora-orientadora: As galinhas já equivalem a 1 saco de milho, concordam? E 2 porcos equivalem a 1 ovelha.

Todos: Sim!

Pesquisadora-orientadora: Agora eu tenho, essa representação aqui (referindo-se ao quarto item da questão 7: 1 ovelha – 1 saco de milho).

Homem de Ferro: Vai dar um 1 porco e 1 saco de milho! Vai dar um porco e um saco de milho!

Nesse momento, os participantes começaram a discutir para encontrar a solução. O Homem de Ferro disse: “deixe-me falar!”. Alguém tenta conversar com ele, mas ele: “me deixe! me deixe! deixe-me falar!”

Pesquisadora-orientadora: *Espera aí, deixem ele explicar. Como foi que você entendeu essa questão?*

Homem de Ferro: *Você tem uma ovelha, certo? Vamos supor que você pegue essa ovelha e troque por 2 porcos e esses 2 porcos por 4 sacos de milhos, com esses 4 sacos de milho que você tem no total para dar essa ovelha, menos 1 saco de milho, você tira 1 saco de milho e fica com 3 sacos de milho, dos 3 sacos de milho, troca-se 2 por 1 porco, então fica com 1 saco de milho e 1 porco!*

E as discussões continuaram! Uns disseram que não precisava trocar novamente. Uns disseram que estava correto do mesmo jeito! O Homem de Ferro disse: “o negócio é o seguinte, não temos como saber ao certo, pois não tem um exemplo com subtração!”.

Nesse momento, o Homem-Aranha questiona que não tem necessidade de trocar novamente os 3 sacos de milho. Parece que o participante ficou inconformado de haver mais de uma resposta e de não ter a necessidade dessa nova troca que o Homem de Ferro sugeriu.

Esse momento foi de muita riqueza quanto à compreensão dos participantes das regras de troca e destroca, das operações envolvidas, dos conceitos de equivalência e transformação, pois “as atividades propostas forçaram os estudantes a buscarem, exercitarem e aplicarem estratégias de cálculos” (SOUSA et al., 2020, p. 18).

Pesquisadora-orientadora: *Então, quero saber se precisa ou não precisa trocar.*

Homem de ferro insiste: *O negócio é o seguinte Homem Aranha, não temos como saber ao certo, pois não tem um exemplo com subtração! Então, eu acredito que tanto a resposta de 3 sacos de milho quanto a de 1 porco e 1 saco de milho estão corretas!*

Pesquisadora-orientadora: *As duas respostas podem estar corretas?*

Todos: *Sim!*

Pesquisadora-orientadora: *Vamos fazer?*

Todos: *Sim!*

Pesquisadora-orientadora: *Então vamos ao quadro resolver. Eu tenho uma ovelha e alguém está precisando de um saco de milho, quero tirar daí um saco de milho. O que faço, então?*

Homem de ferro: *Destroca a ovelha por sacos de milho.*

Pesquisadora-orientadora: *Então vamos lá! Uma ovelha destroco pelo quê?*

Homem de Ferro: *Por 2 porcos.*

Pesquisadora-orientadora: *E agora?*

Homem de Ferro: *Os 2 porcos por 4 sacos de milho, e aí você subtrai 1 saco de milho.*

Pesquisadora-orientadora: *Espera aí, o Homem Aranha está questionando porque estou fazendo assim. Posso fazer assim e posso fazer de outra maneira. Então vamos fazer desse modo primeiro e depois do outro, certo? Vamos lá? Então, eu já destroquei, não é? Eu tenho agora 4 sacos de milho menos 1 saco de milho e fico com 3 sacos de milho.*

Toda essa situação ilustra os processos comunicativos entre professor e alunos. Para Gusmão (2019), é muito importante “o papel do professor para os processos comunicativos em sala de aula, incentivando os estudantes a darem explicações e justificativas para as escolhas de planos, estratégias e tomada de decisões” (GUSMÃO, 2019, p. 11).

Os participantes mostraram-se bastante envolvidos com as atividades da *Fazendinha Matemática*. Destaca-se, mais uma vez, que “a maneira como o professor conduz as tarefas na sala de aula faz com que os estudantes se aproximem delas, se impliquem na situação e entrem no diálogo” (GUSMÃO, 2019, p. 9).

A pesquisadora-orientadora fez desenhos e cálculos no quadro concomitantemente à explicação.

O Homem-Aranha continuava inconformado com a situação. Não aceitando que pudesse ter várias respostas para uma mesma questão, que uma resposta só era o bastante!

Pesquisadora-orientadora: *Então, agora vamos fazer da outra maneira. Eu tenho uma ovelha e destroco por 2 porcos. Só que eu não quero destrocar os 2 porcos. Eu quero deixar um porco aqui e pegar apenas 1. Esse 1 porco eu destroco por 2 sacos de milho. Deixo 1 porco pelo caminho. Como você falou. Se eu não quero destrocar tudo, não destroco. Então, 1 ovelha equivale a 2 sacos de milho + 1 porco. Agora eu subtraio 1 saco de milho. Então fico com 1 porco e 1 saco de milho.*

A **pesquisadora-orientadora** continua com os desenhos e cálculos no quadro. Esses resultados de 3 sacos de milho ou 1 porco mais 1 saco de milho estão corretos. Foi assim que você pensou **Homem-Aranha?**

Homem-Aranha: *Não!*

Pesquisadora-orientadora: *E como foi que você pensou?*

Homem-Aranha: *Pensei em parar quando o resultado foi 3 sacos de milho.*

Pesquisadora-orientadora: *Quer que eu faça de outros modos?*

Homem-Aranha: *Não!*

Pesquisadora-orientadora: *Então está ok! Tudo bem! O que mais?*

Este contexto de inconformidade do participante Homem Aranha com a possibilidade de haver mais de uma resposta para a questão, e do Homem de Ferro, quando diz que não tem um modelo de questão sobre subtração para seguir, remete-

se a Gusmão (2019), para quem é preciso mudar a concepção da matemática que os alunos têm e, “enquanto as tarefas não saírem da condição de reprodução e não se transformarem em atividades significativas, o desenvolvimento da competência matemática será escasso” (GUSMÃO, 2019, p. 5).

O participante Loki, por haver terminado suas tarefas, auxiliou o colega Pantera Negra, que chegou atrasado. Seguem alguns trechos das conversas entre eles, na resolução da questão 1 do bloco de tarefas 4.

Loki: *A regra é dois por um, sempre! Entendeu? Se você tiver duas galinhas você troca por um saco de milho. Você tem que olhar na tabelinha! Você tem que tentar fazer sozinho.*

Pantera Negra: *Como eu resolvo esse aqui?*

Loki: *Ôh moço, preste atenção! Lembre-se da regra! Dois por um!*

Loki: *Vamos primeiro ler a questão. Questão 1. Seu Toninho e seu neto Zeca voltaram da feira com um porco e uma galinha. De acordo com o sistema de trocas, quantos pintinhos eles levaram para fazer trocas na feira? Vamos pensar? Um porco Seu Toninho pode trocar pelo quê? Olhe na tabela.*

Pantera Negra: *Por nada!*

Loki: *Verdade, mas ele não pode destrococar por uma coisa de menor valor, não?*

Pantera Negra: *Dois sacos de milho!*

Loki: *É isso aí, amiguinho!*

Pantera Negra: *Eu sou muito esperto!*

Loki: *Pronto! Agora é só continuar destrococando!*

A aplicação da SD Fazendinha Matemática gerou um trabalho coletivo em sala de aula em que aqueles que já haviam dominado as regras com mais facilidade auxiliavam aqueles que ainda não haviam compreendido tão bem, assim como aqueles que estavam ausentes no encontro anterior, facilitando o entendimento e a participação nas atividades do dia.

A proposta de trabalho da pesquisadora no formato da história em quadrinhos se transformou em atividades com significados para os participantes, constituindo-se, portanto, no binômio tarefa-atividade, mencionado por Zabala (2008), despertando conhecimentos na interação professor-aluno e estimulando o diálogo e o interesse. As tarefas propostas desempenharam um papel de organizar o processo comunicativo a tal ponto que os participantes espontaneamente explicavam passo a passo os seus raciocínios, melhorando ou ampliando as aprendizagens uns dos outros.

A adaptação da SD *Fazendinha Matemática*, tanto no que diz respeito à história envolvida quanto às tarefas para o formato em quadrinhos, foi recebida com muito

entusiasmo pelos participantes, tendo um papel não somente de entretenimento, mas de transmitir conhecimento, fazendo essa aproximação com a prática pedagógica.

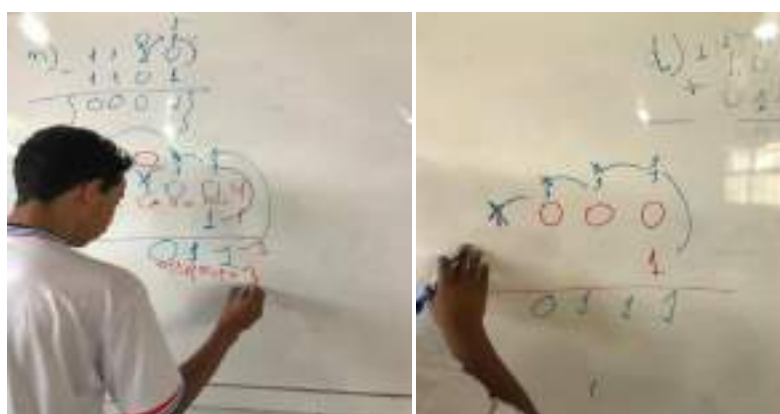
Segundo Vergueiro (2010), os professores têm utilizado cada vez mais as HQ em sala de aula, buscando “não apenas tornar suas aulas mais agradáveis, mas, também, conteúdos que pudessem utilizar para transmissão de temas específicos” (VERGUEIRO, 2010, p. 20-21).

O trabalho com a SD *Fazendinha Matemática* em formato HQ foi prazeroso, aumentou a motivação dos participantes quanto ao conteúdo, aguçando também a curiosidade, já que todos queriam se envolver com as atividades propostas. De acordo com Gusmão e Moura (2015), “com a aplicação das atividades da sequência, pouco a pouco os participantes vão adquirindo respostas para as perguntas inicialmente levantadas e construindo significados para aquilo que não sabiam dar explicações” (GUSMÃO; MOURA, 2015, p. 1037).

A pesquisadora-orientadora sanava as dúvidas à medida que elas iam surgindo, sem apresentar as respostas, mas levantando outras perguntas até que eles chegassem à resposta correta por si sós.

A formalização do sistema binário contou com a atuação dos participantes, que resolveram questões envolvendo a operação de subtração entre números binários no quadro branco, conforme figura 78.

Figura 78 - Resolução de questões, pelos participantes, envolvendo a operação de subtração entre números binários.



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Durante a resolução das questões envolvendo as operações com números binários, os participantes faziam associações recorrendo à regra de trocas da *Fazendinha Matemática*. Era possível ouvir o sussurro: “se eu não tenho pintinhos,

nem galinhas, nem saco de milho para “tirar”, vou trocar esse “1” que é como se tivesse 1 porco e troco por 2 sacos de milho, dos 2 sacos de milho, deixo 1 e troco o outro por 2 galinhas, das 2 galinhas deixo uma e a outra, troco por 2 pintinhos. Agora dos 2 pintinhos posso tirar 1 [...] e fico com 0 porco, 1 saco de milho, 1 galinha e 1 pintinho” (Participante Batman resolvendo a operação $1000 - 1$ na base binária).

Gusmão e Moura (2015), ao tratar do trabalho com a *Fazendinha Matemática*, salientam que “as primeiras atividades são realizadas no sistema binário, e para isso contam com todo o desenrolar da história da *Fazendinha* que tem entre suas regras de reconstrução esse sistema” (GUSMÃO; MOURA, 2015, p.1034). Os participantes exercitaram o raciocínio lógico por meio das atividades, deduzindo as regras de trocas em outros sistemas de numeração de bases 3, 4, 5 ...10, somente após o domínio desse.

No momento em que a professora-orientadora utilizou a regra de trocas da *Fazendinha Matemática* para deduzir o sistema de numeração na base 10, e os participantes conseguiram entender o porquê do “vai um”, a surpresa estampada no rosto deles com a descoberta foi indescritível. Percebia-se, pela expressão, a curiosidade e o desejo de passar o conhecimento adiante, de ver se o colega de outra turma saberia também explicar o que eles acabaram de descobrir. A fala foi unânime: “aposto que fulano de tal não sabe isso!”, e quiseram logo saber se as outras turmas também iriam fazer as atividades da *Fazendinha Matemática*.

Segundo Gusmão e Moura (2015), apesar de os participantes conhecerem as técnicas de cálculo para encontrar o resultado das operações na base decimal, “não demonstram compreender o que está por trás de cada operação, como elas se relacionam, quais são as suas propriedades etc.” (GUSMÃO; MOURA 2015, p. 1037). Eles reproduziram da maneira como haviam aprendido, não compreendendo o significado por trás de cada conta que resolviam até aquele momento.

Assim, os estudantes lidam muito bem com as histórias em quadrinhos para aprender matemática, tomando estas como prazerosas, divertidas, interessantes, de modo que se pode dizer que as HQ se mostraram um recurso importante para motivar o participante, despertando espontaneamente a sua criatividade e o seu interesse pela aprendizagem matemática.

4.2 COMO ESTUDANTES DESEMPENHARAM-SE NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA SOBRE NÚMEROS BINÁRIOS E AS OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS DESENHANDO TAREFAS EM FORMATO HQ

Nesta categoria, apresentam-se as criações dos participantes para verificar o desempenho dos estudantes na aprendizagem matemática sobre números binários e sobre as operações fundamentais desenhando tarefas em formato HQ.

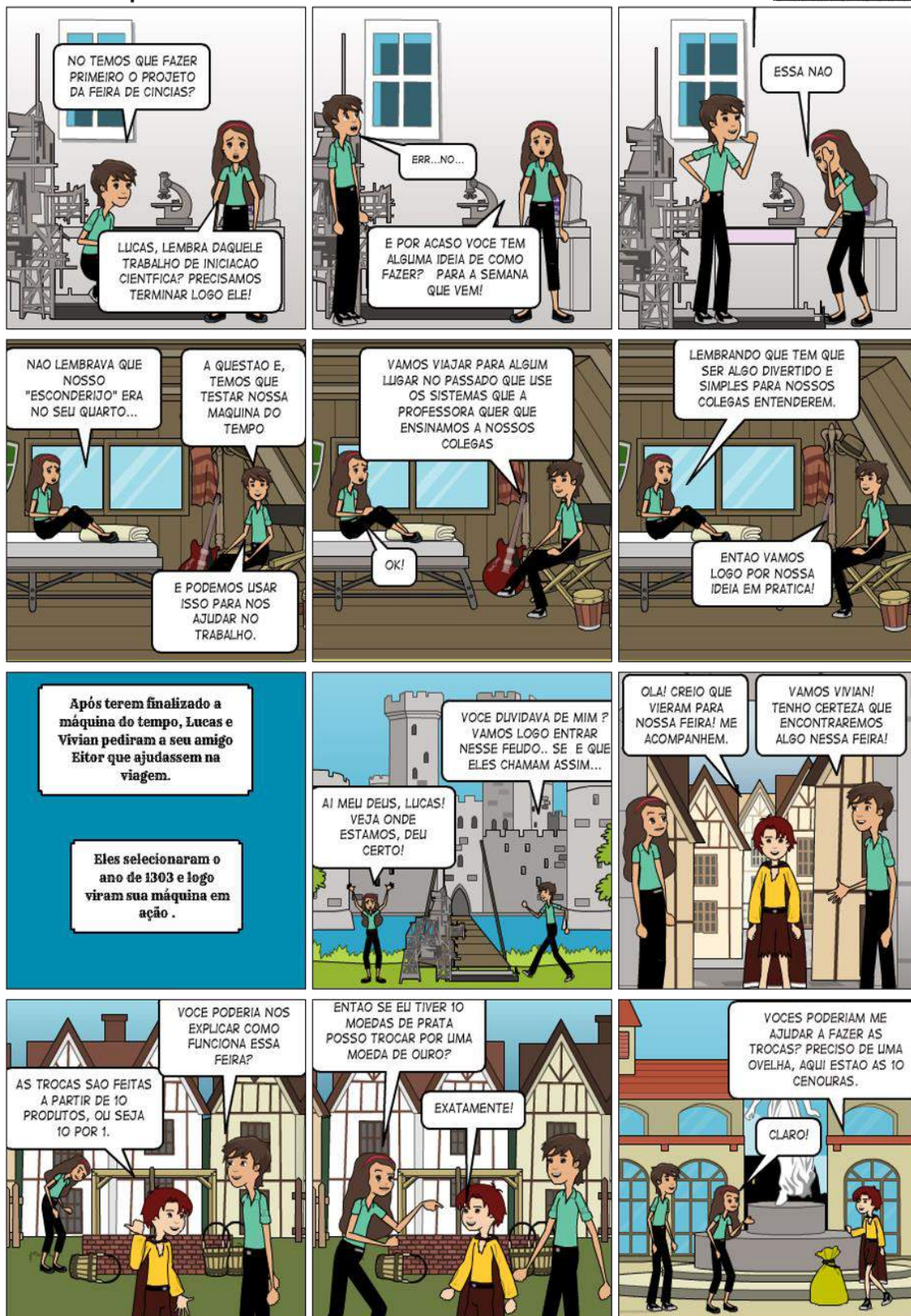
Apresenta-se aqui as HQ elaboradas pelos participantes que, como mencionado no décimo encontro, foram orientados a criar uma HQ envolvendo o sistema de numeração decimal e uma tarefa correlacionada, conforme figuras 79 a 96.

Dois grupos não completaram a HQ com as tarefas para participarem do concurso, pois seriam necessárias a HQ e a tarefa relacionada, conforme combinado com a turma, deixando apenas a história. Foram as HQ: A Festa (figura 95), autores: Mulher Maravilha, Mulher Gato e Supergirl e Sistema de Numeração Decimal (figura 96), autores: Mônica, Magali e Superpata.

1º Lugar: Resolvendo problemas. HQ representada nas figuras 79 e 80. Autores: Homem de Ferro e Hera Venenosa.

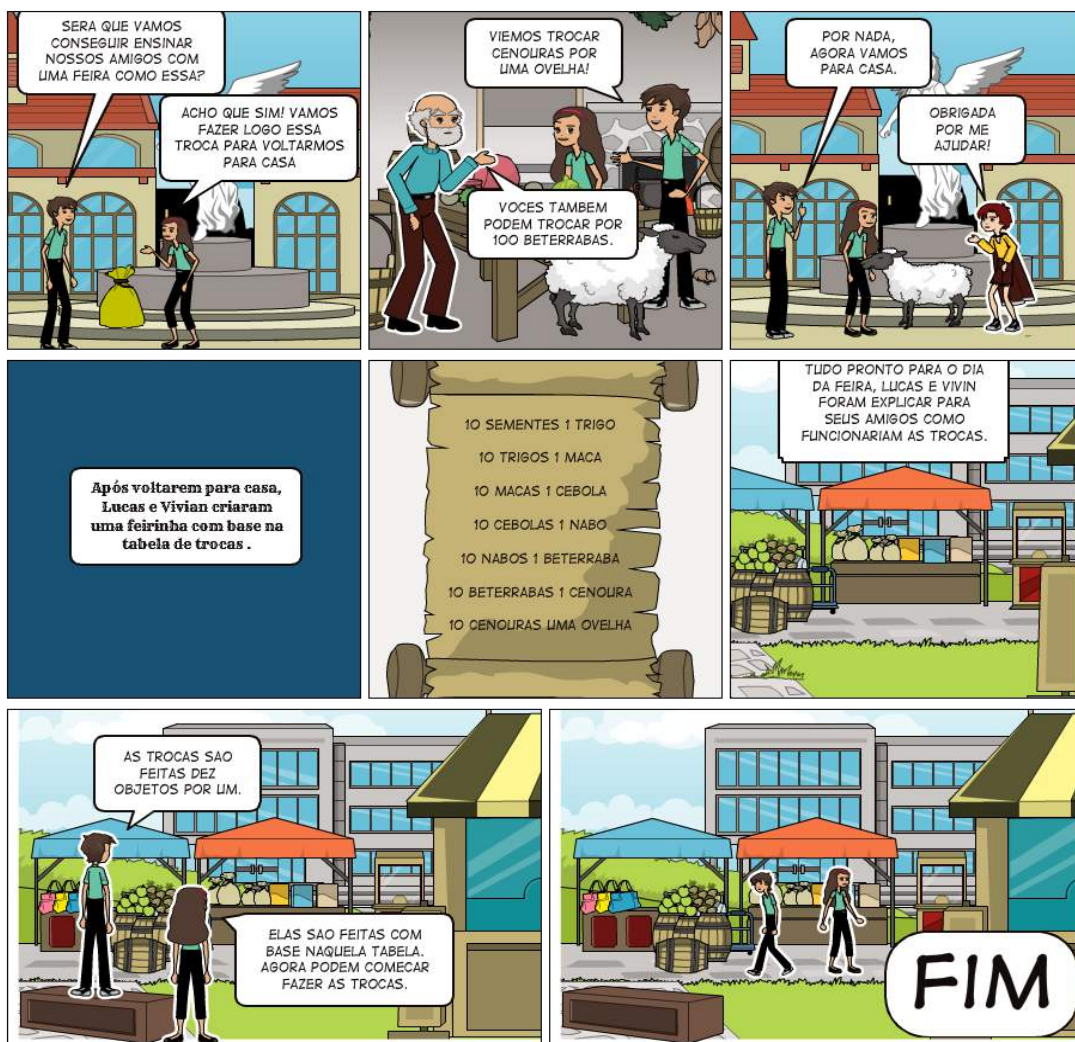
Figura 79 - HQ e tarefa relacionada: Resolvendo problemas, p.1.

Resolvendo problemas



Fonte: Homem de Ferro e Hera Venenosa, alunos do 1º B

Figura 80 - HQ e tarefa relacionada: Resolvendo problemas, p. 2



PIXTON

CRIE SEUS PRÓPRIOS QUADRINHOS EM PIXTON.COM

Atividade Resolvendo Problemas



A história que você acabou de ler, nos ensina de forma simples e rápida como funciona o sistema decimal. Esse é o sistema que mais usamos no nosso dia a dia.

Ajude Lucas e seus amigos a resolverem os problemas abaixo:

1) Ops! acho que Lucas perdeu seus nabos! Encontre os e veja na tabela de trocas pelo que ele pode trocar

2) Felipe, um dos amigos de Lucas ficou curioso em relação ao sistema decimal usado nas trocas e criou os problemas abaixo. Será que você consegue resolver todos sem calculadora?

a) $7007 + 579 =$

b) $3230 + 70 =$

c) $239 + 478 =$

d) $798 \times 34 =$

e) $65 \times 2 =$

f) $78 \times 5 =$

g) $530 + 15 =$

h) $1239 + 3 =$

2º Lugar: O Roubo (figura 81). Autores: Batman e Arlequina.

Figura 81 - HQ e tarefa relacionada: O Roubo

O ROUBO

Em uma galeria foram criadas 100 peças de arte.

Essas peças foram levadas para um museu, onde iriam ser expostas.

Durante o transporte 50 peças sumiram.

As peças que sobraram vão ser leiloadas. A cada 10 peças leiloadas irei mandar fazer 1 peça.

Ja começamos a leiloar as peças.

Sejam todos bem vindos!!! A cada 10 peças leiloadas serem repostas 1 para doarmos para entidades carentes.

Achei ótima a sua ideia, poderia fazer isso com todos os objetos.

Isso não seria ruim, pois a cada 10 vendas estaríamos fazendo a doação de 1 peça para ajudar outras pessoas.

FIM.

PIXTON

CRIE SEUS PRÓPRIOS QUADRINHOS EM PIXTON.COM

Atividade base 10

10

1

50

10

30

100

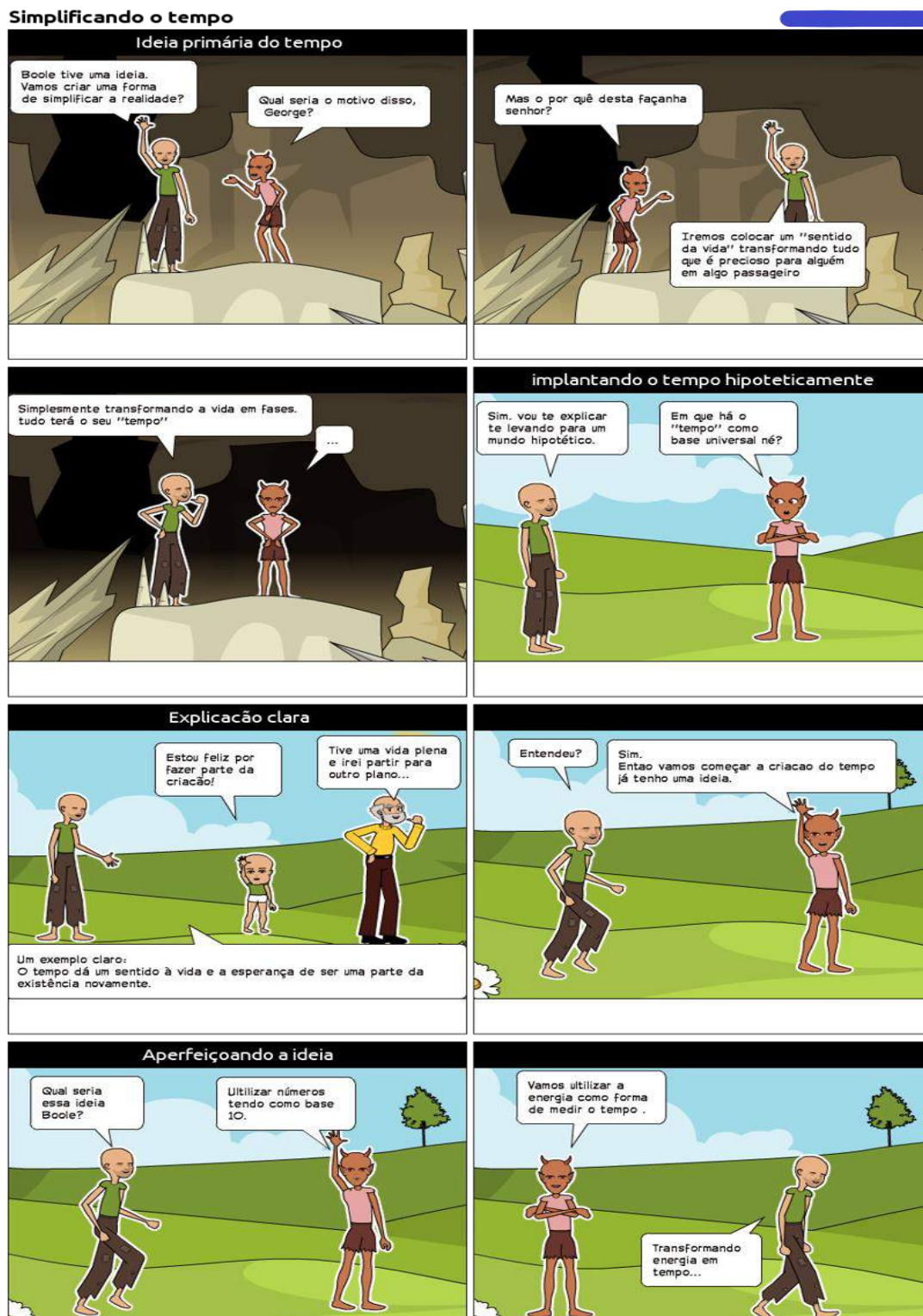
8

1. A numeração acima de cada peça de arte indica a quantidade em estoque. Quantas peças temos ao todo?
2. Todas as peças podem ser trocadas? Se tiver peças que não podem ser trocadas risque-as.
3. Qual a quantidade de peças que podem ser trocadas?
4. Com todas as peças que podem ser trocadas quantas vou comprar para doar?

Fonte: Batman e Arlequina, alunos do 1º B

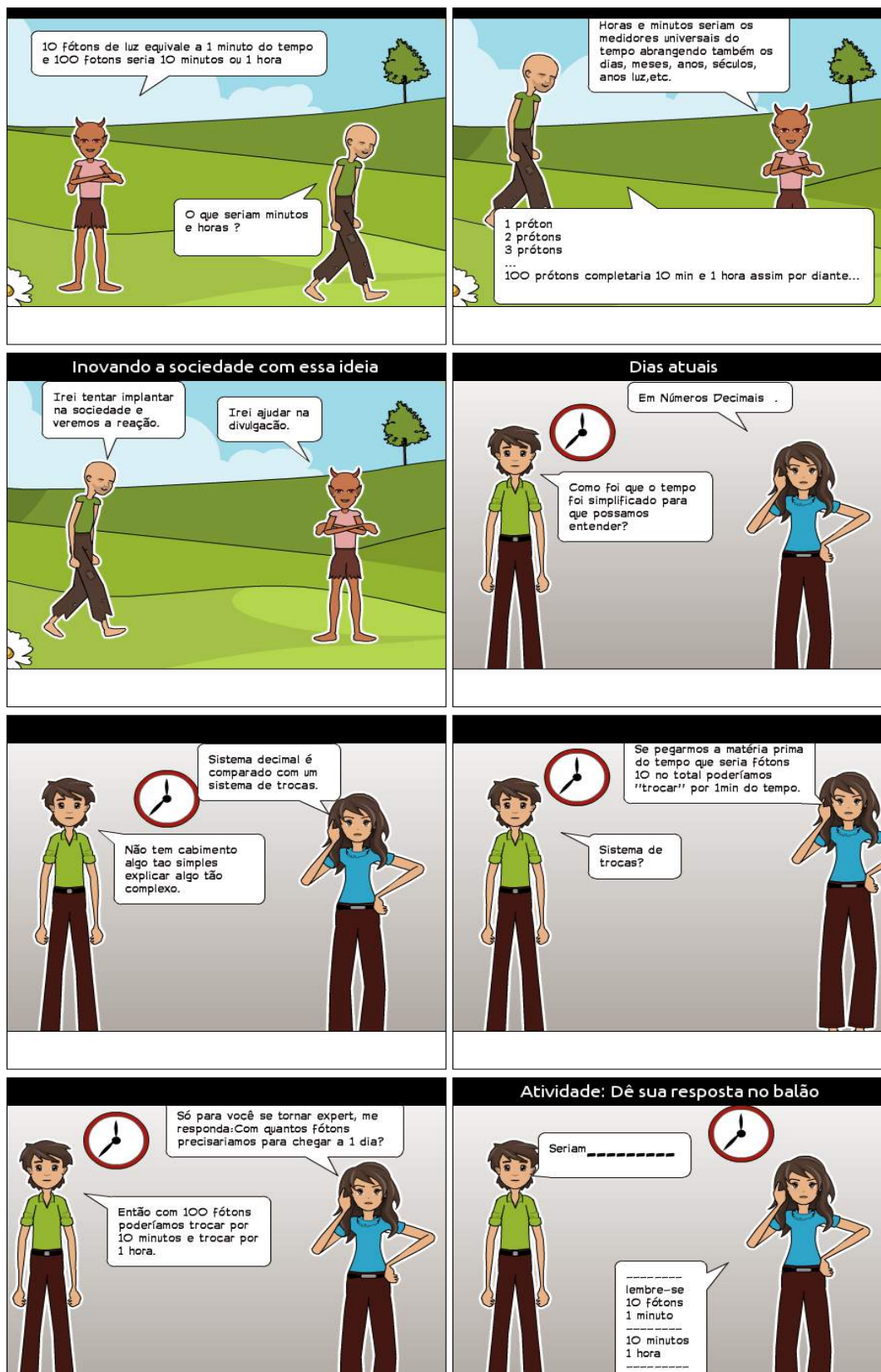
3º Lugar: Simplificando o tempo (figuras 82 a 84). Autores: Magneto, Coringa e Arqueiro Verde.

Figura 82 - HQ e tarefa relacionada: Simplificando o tempo, p.1



Fonte: Magneto, Coringa e Arqueiro Verde, alunos do 1º B

Figura 83 - HQ e tarefa relacionada: Simplificando o tempo, p.2



Fonte: Magneto, Coringa e Arqueiro Verde, alunos do 1º B

Figura 84 - HQ e tarefa relacionada: Simplificando o tempo, p.3

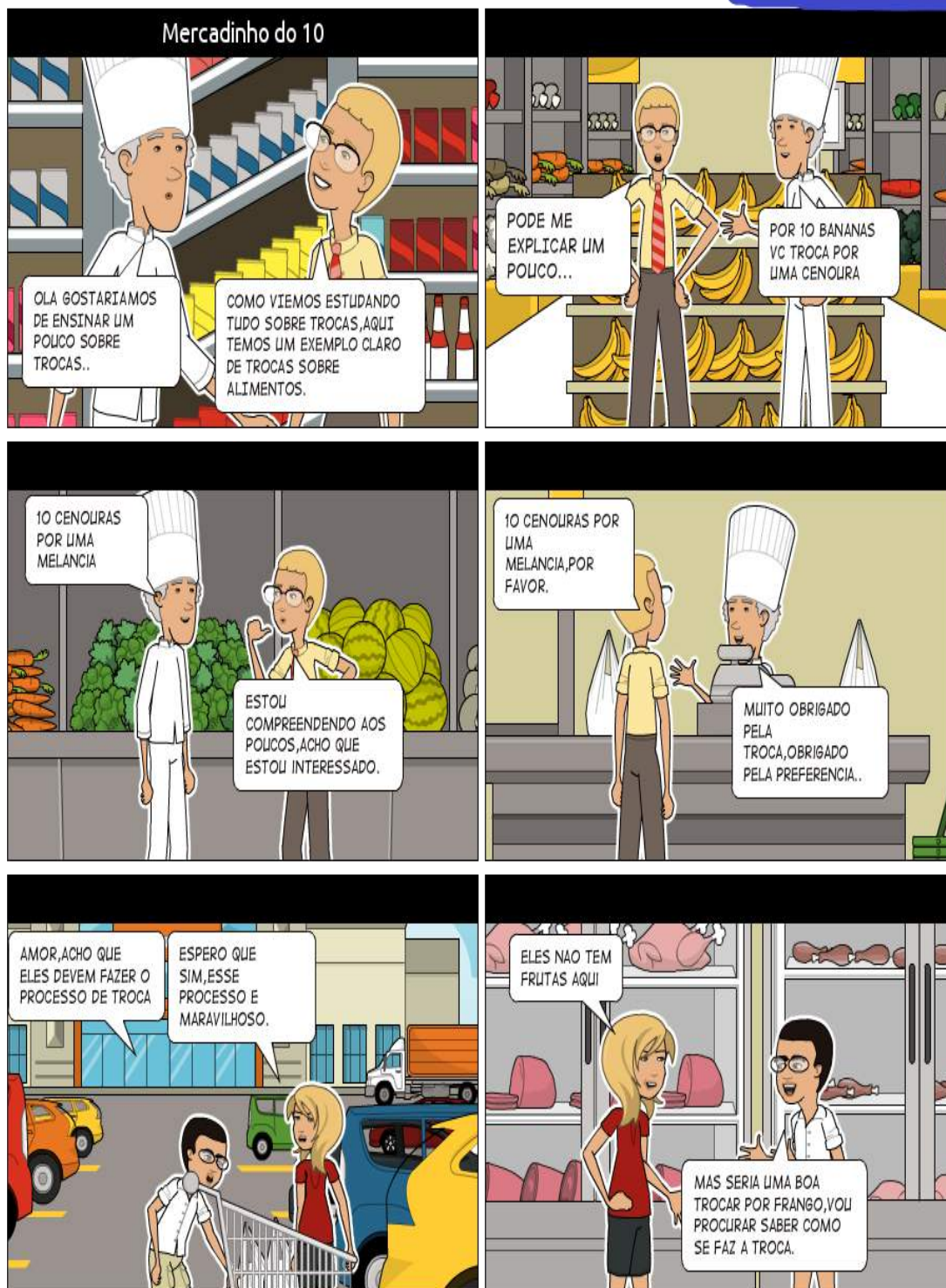


Fonte: Magneto, Coringa e Arqueiro Verde, alunos do 1º B

4º Lugar: Mercadinho do 10 (figuras 85 a 87). Autores: Pantera Negra, Tio Patinhas e Surfista Prateado.

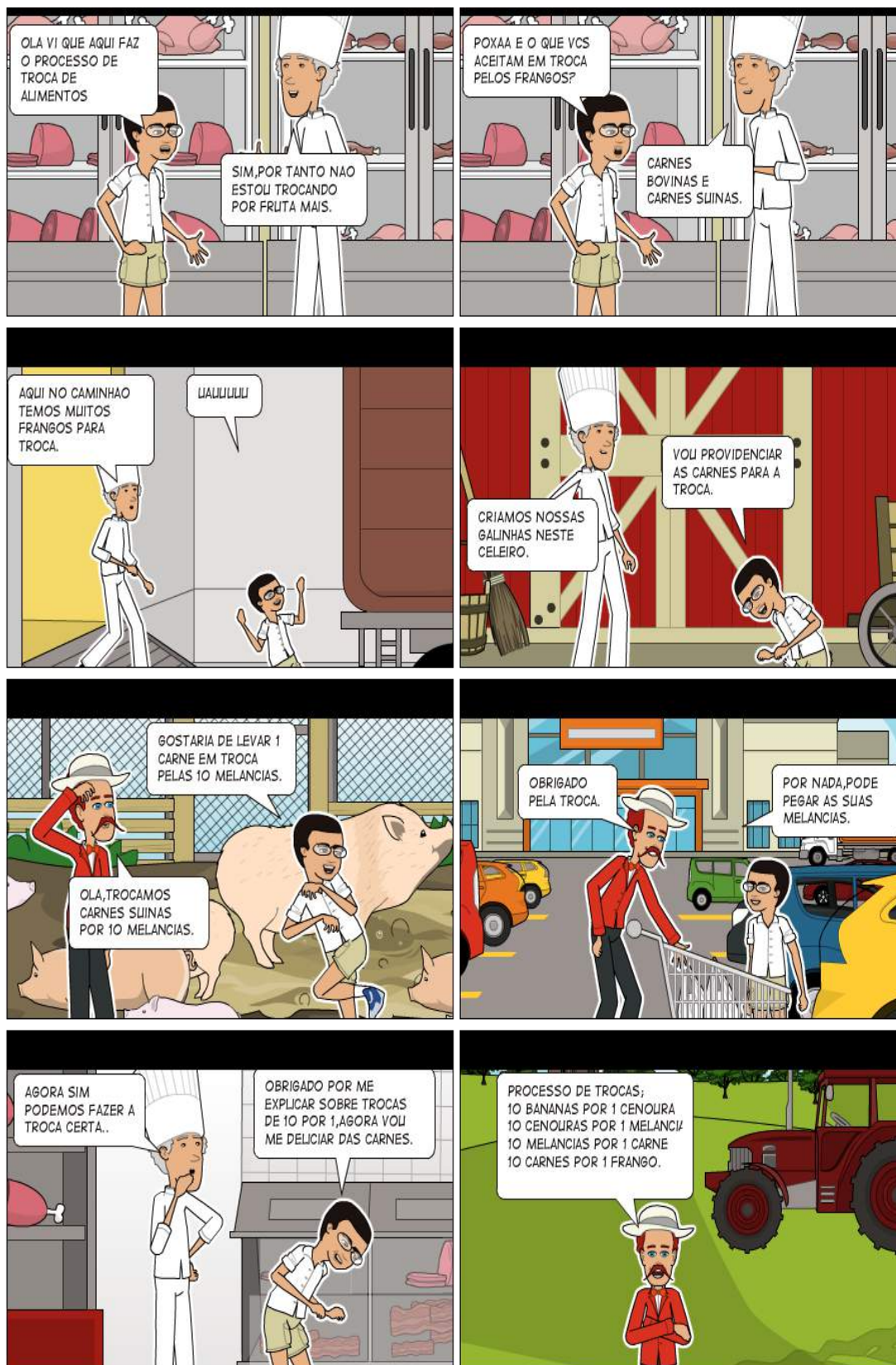
Figura 85 - HQ e tarefa relacionada: Mercadinho do 10, p.1

Mercadinho do 10



Fonte: Pantera Negra, Tio Patinhas e Surfista Prateado, alunos do 1º B

Figura 86 - HQ e tarefa relacionada: Mercadinho do 10, p.2




PIXTON

CRIE SEUS PRÓPRIOS QUADRINHOS EM PIXTON.COM

Fonte: Pantera Negra, Tio Patinhas e Surfista Prateado, alunos do 1º B

Figura 87 - HQ e tarefa relacionada :Mercadinho do 10, p.3

RESOLVA CADA PROBLEMA.



Observando a cena e de acordo com o processo de trocas, resolva o que se pede em cada situação.

- 1-Pelo que se pode trocar a quantidade de porcos da cena?
- 2-Quantas melancias podem ser trocadas por um porco? Risque a quantidade.
- 3-quantos porcos seriam necessários acrescentar a cena para que se pudesse trocar por 40 melancias.
- 4 -Quais trocas poderiam ser feitas para que pudesse ser adquirido mais um porco?

Fonte: Pantera Negra, Tio Patinhas e Surfista Prateado, alunos do 1º B

5º Lugar: Presos em um enigma de matemática (figuras 88 a 91). Autores *Android* nº 18, *Zatanna* e *Loki*.

Figura 88 - HQ e tarefa relacionada: Presos em um enigma da matemática, p.1



Fonte: Android nº 18, Zatanna e Loki, alunos do 1º B

Figura 89 - HQ e tarefa relacionada: Presos em um enigma da matemática, p.2



Fonte: Android nº 18, Zatanna e Loki, alunos do 1º B

Figura 90 - HQ e tarefa relacionada: Presos em um enigma da matemática, p.3



Fonte: Android nº 18, Zatanna e Loki, alunos do 1º B

Figura 91- HQ e tarefa relacionada: Presos em um enigma da matemática, p.4

ATIVIDADE

Resolva a questão abaixo:



Aquele enigma estava muito fácil para eles, e vocês conseguem resolver este?

Veja, no quadro, as ofertas do dia de um supermercado;

- Leite em pó integral: de R\$ 2,70 por R\$ 2,20
- Iogurte natural batido: de R\$ 2,50 por R\$ 2,09
- Queijo Minas frescal: de R\$ 3,80 por R\$ 3,59

Se você comprar uma unidade de cada produto, quanto economizará?

PIXTON CRIE SEUS PRÓPRIOS QUADRINHOS EM PIXTON.COM

Fonte: Android nº 18, Zatanna e Loki, alunos do 1º B

6º Lugar: O código decimal (figuras 92 e 93). Autores: Homem Aranha, Mulher Invisível, Doutor Estranho e Homem de Gelo.

Figura 92 - HQ e tarefa relacionada: O Código Decimal, p.1



Fonte: Homem Aranha, Mulher Invisível, Doutor Estranho e Homem de Gelo, alunos do 1º B

Figura 93 - HQ e tarefa relacionada: O Código Decimal, p.2

HOJE VAMOS EXPLICAR COMO SE FORMA O SISTEMA DECIMAL.

O SISTEMA DECIMAL É O ÚNICO SISTEMA EM QUE OS NÚMEROS TEM NOME!!!!

AGORA VOU PASSAR UMA ATIVIDADE

ATIVIDADE

1) Baseado no sistema decimal, ou seja (10 por 1), SOME.

a) $1+1=$

b) $10+10=$

c) $35+25=$

2) Baseando-se no sistema decimal, SUBTRAIA.

a) $20-9=$

b) $5-4=$

c) $65-10=$

d) $9-1=$

3) Baseando-se no sistema decimal, DIVIDA.

a) $4/2=$

b) $25/5=$

c) $49/7=$

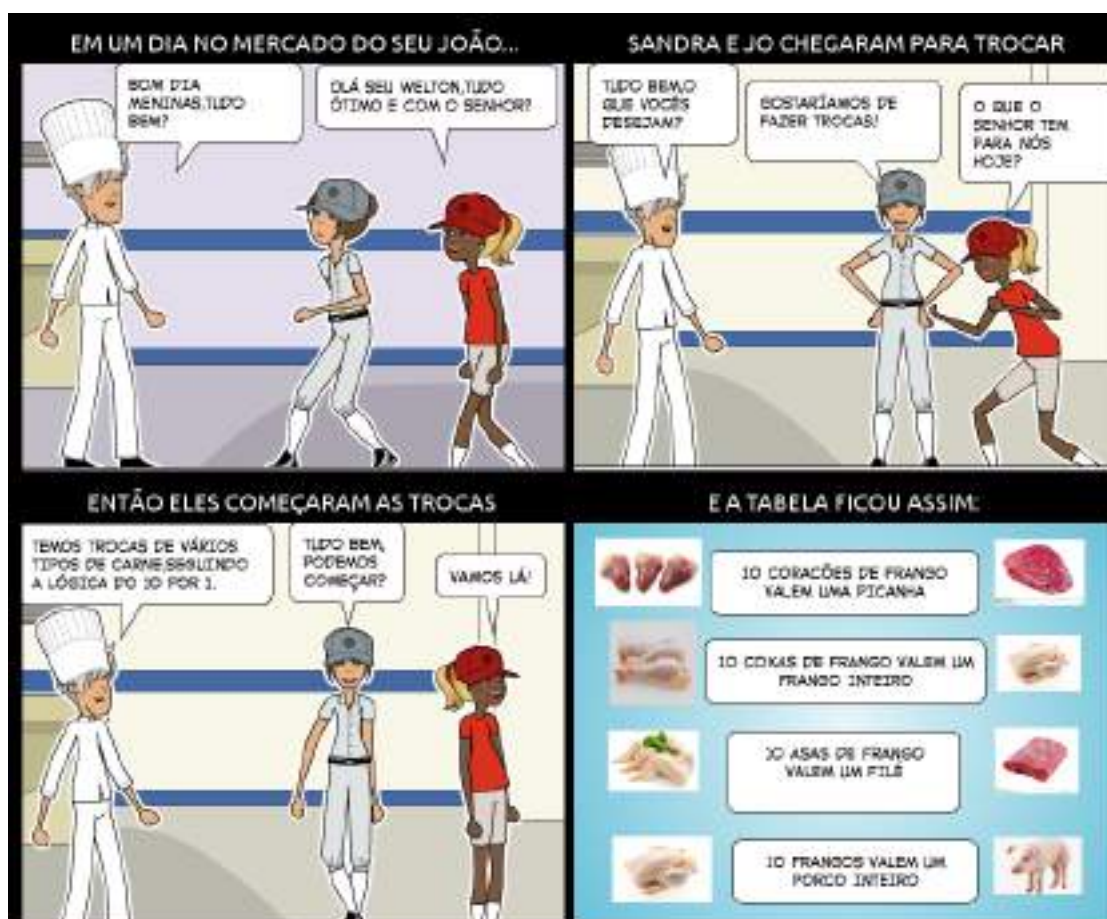
d) $81/9=$

4) Baseando-se no sistema decimal, MULTIPLIQUE.

Fonte: Homem Aranha, Mulher Invisível, Doutor Estranho e Homem de Gelo, alunos do 1º B

7º Lugar: Mercadinho do seu João. (figura 94). Autores: Thanos, Anjinho e Wolverine.

Figura 94 - HQ e tarefa relacionada: Mercadinho do seu João.



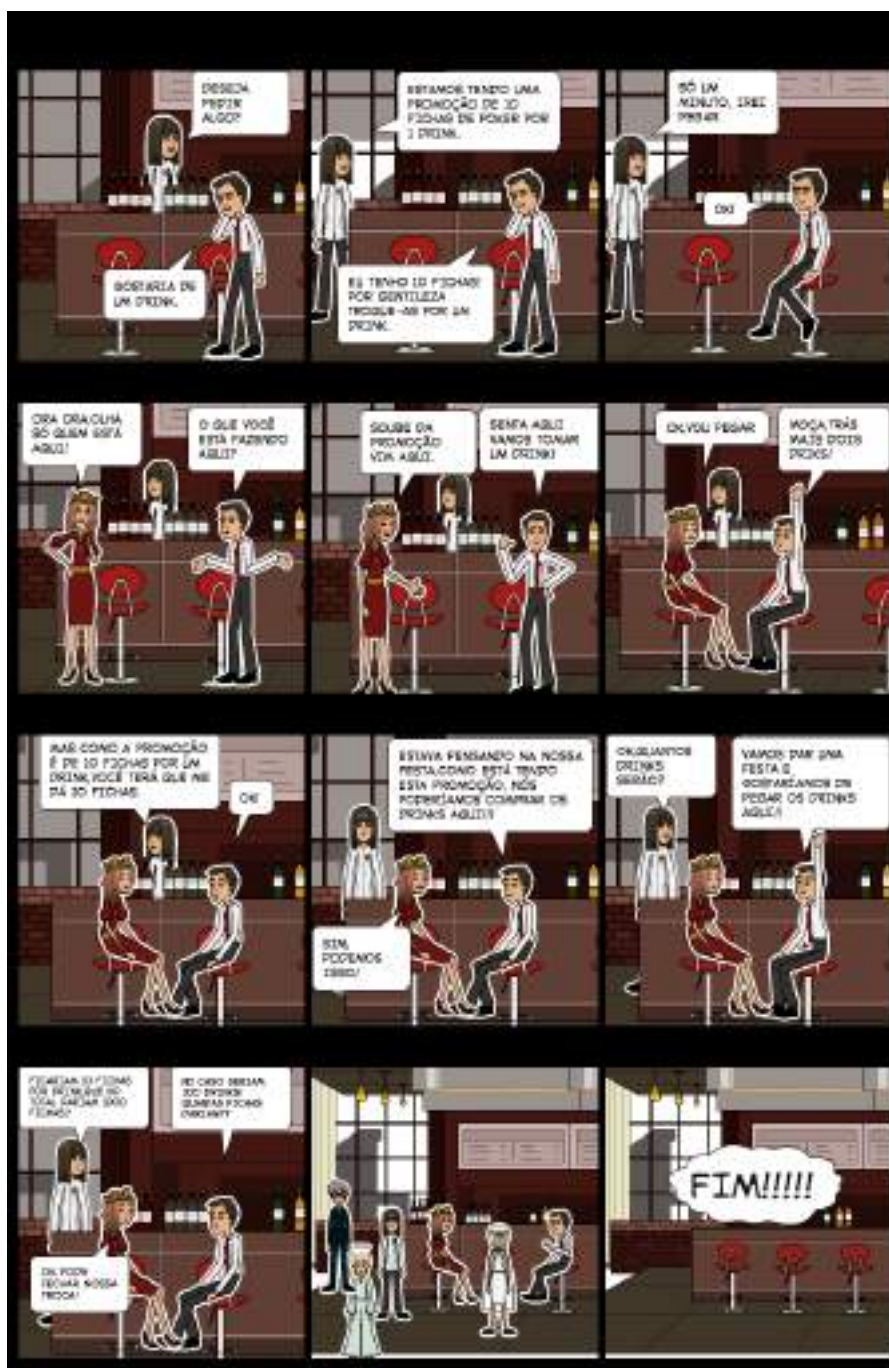
ATIVIDADE

Questão 01 – Silva e Maria voltaram do açougue com 10 asas de frango e um porco, de acordo com a tabela dada pelo açougueiro, quantos corações de galinha Silva e Maria levaram para realizar as trocas com Welton.



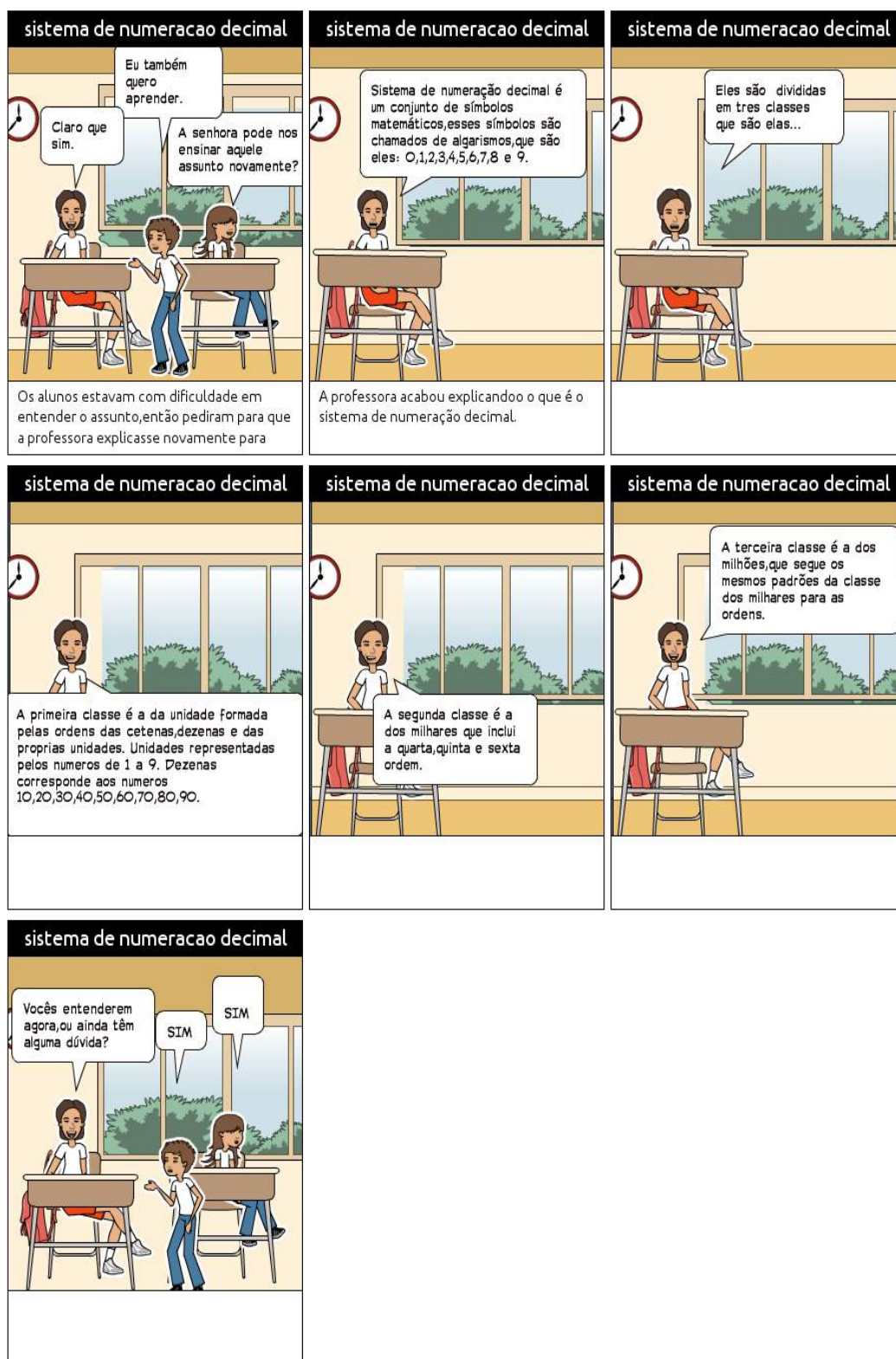
Fonte: Thanos, Anjinho e Wolverine, alunos do 1º B

Figura 95 - HQ: A Festa.



Fonte: Mulher Maravilha, Mulher Gato e Supergirl, alunos do 1º B

Figura 96 - HQ: Sistema de Numeração Decimal



Fonte: Mônica, Magali e Superpata, alunas do 1º B

A história da HQ figuras 79 e 80 mostra um cenário de uma feira em que as trocas são feitas baseadas no sistema decimal, imitando a tabela de trocas da Fazendinha Matemática. Percebe-se que tanto o enredo quanto a atividade estão relacionados entre si. Quando na tarefa da HQ criada é citado que “a *história que acabou de ler, nos ensina de forma simples e rápida como funciona o sistema decimal*”, fica claro que os criadores da HQ identificaram o lado simples e de fácil compreensão que a leitura dos quadrinhos proporciona, sem deixar de mencionar também o aprendizado subjacente à história. Para Vergueiro (2010, p. 22), “a interligação do texto com a imagem, existente nas histórias em quadrinhos, amplia a compreensão de conceitos de uma forma que qualquer um dos códigos, isoladamente, teria dificuldades para atingir”.

Em um dos encontros destinados à criação dos quadrinhos e da tarefa relacionada, a pesquisadora, ao ser solicitada por uma das equipes para sanar dúvidas sobre a criação da atividade envolvendo o sistema de numeração decimal presente na HQ, percebe que a equipe retirou da internet uma atividade pronta sem fazer nenhuma adaptação. Foi sugerido que eles procurassem elaborar as suas ou que fizessem uma adaptação de acordo com a história presente na HQ construída, que fossem criativos, pois um dos critérios para a escolha das melhores HQ para a premiação seria a criatividade na elaboração da história, bem como na criação da atividade relacionada. O Homem Aranha, participante desse grupo, logo disse: “*não sou professor para ficar criando atividades. Quem cria atividade é o professor!*”. Nota-se que o participante traz consigo o estigma de que quem pode criar é o professor, que as tarefas vêm prontas e só lhe resta respondê-las, pois não estão acostumados com esse processo de criação. Stein e Smith (1998, p.22) destacam: “tarefas que exigem que os alunos pensem conceitualmente e que estimulem a fazer conexões representam um tipo diferente de oportunidade para os alunos pensarem”. Gusmão (2019) afirma que o nível de aprendizagem matemática dos estudantes está associado ao tipo de tarefas que o professor oferece a eles.

Os participantes não estavam acostumados com esse tipo de tarefa, gerando, assim, uma inquietação em alguns deles. Inquietação gerada pela insegurança, já que não tinham o hábito de criar tarefas, acreditando que isso só seria possível por parte do professor, já que ele que detinha esse “poder”.

Nas palavras de Gusmão (2016, p. 185), “as tarefas matemáticas fazem parte da rotina da sala de aula, do processo de ensino e aprendizagem e costumam ter diversas finalidades, indo desde o treino de aplicação de fórmulas até a construção de novos conceitos”. A aprendizagem é despertada a depender do tipo de tarefa que se recebe e da forma como essa é conduzida. Nota-se, durante essa fase da pesquisa, uma certa inquietação por parte de alguns dos estudantes.

No decorrer da tarefa, os que se mostraram inquietos já estavam envolvidos com a criação da HQ e passaram a observar o modelo das tarefas da *Fazendinha Matemática* que eles haviam feito, sentindo-se mais seguros para elaborar as suas. Notou-se maior empolgação e envolvimento dos participantes no processo de criação da história da HQ, mas um certo incômodo por um grupo no sentido de criar a tarefa. Contudo, com o desenrolar da atividade, mostraram-se concentrados e empolgados com as próprias criações.

A criação é um processo que requer tempo e, às vezes, no meio desse processo, os participantes eram interrompidos por conta do término da aula. Notou-se que ficavam tão empolgados que não queriam parar para assistir às aulas seguintes, solicitando que o professor permitisse que eles continuassem com a elaboração da HQ.

Esse processo de criação da HQ e tarefa relacionada foi realizado no período de 21/11/19 a 03/12/19, data final para concluir as tarefas no ambiente do *Pixton*. Essas atividades foram realizadas presencialmente, nos dias 21/11, com duração de 2 horas-aula, e 26/11/19, com 3 horas-aula, sendo que foi acordado com uma equipe que não tinha finalizado as tarefas que poderia terminar em casa e a pesquisadora faria a orientação pelo grupo do WhatsApp criado para essa finalidade. Algumas orientações também eram passadas pelo próprio ambiente do *Pixton*, que permitiu essa troca de diálogo entre pesquisadora e participantes.

Ao longo do processo de criação das HQ pelos participantes, ficou evidente a compreensão das regras de trocas da *Fazendinha Matemática* e dos outros sistemas de numeração.

Para Vilela (2019), o uso das HQ em sala de aula pode contribuir para uma aprendizagem mais interessante. No trabalho com a SD *Fazendinha Matemática* em formato HQ, os participantes se envolveram com entusiasmo na execução das atividades, ressignificando suas aprendizagens.

4.3 COMO O DESENHO DE TAREFAS EM FORMATO HQ IMPACTOU NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DE ESTUDANTES SOBRE NÚMEROS BINÁRIOS E AS OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS DA MATEMÁTICA

Para analisar esta categoria, apresentam-se as falas dos participantes quando o trabalho foi encerrado, também as respostas dadas ao questionário aplicado em grupo e de forma individual, após o processo de criação dos alunos. Esta categoria pretende responder ao seguinte objetivo: analisar o impacto do desenho de tarefas em formato HQ para a aprendizagem matemática de estudantes sobre números binários e as operações fundamentais da matemática.

Segundo Gusmão (2016, 2019), uma tarefa bem elaborada e a maneira como é conduzida em sala de aula não somente contribuem para a autonomia da aprendizagem, como também permitem que o estudante perceba a relação que existe entre os conteúdos da própria matemática, da matemática com outras disciplinas e com os conhecimentos que ele já possui.

Apresentam-se aqui respostas de alguns dos participantes ao questionário I (Apêndice M) respondido em grupo quanto aos seus processos de criação da HQ, bem como da tarefa correlacionada. Nas respostas às questões propostas, os participantes esclarecem as suas percepções quanto às aprendizagens, facilidades e dificuldades encontradas nesse processo.

Na questão 1 do questionário, acerca do que acharam de escrever uma história em quadrinhos sobre o conteúdo estudado durante a pesquisa, a resposta foi unânime entre os grupos, os quais afirmaram que foi muito interessante e divertido, um método descontraído de se aprender matemática, conforme figura 97.

Figura 97 - Excerto da questão 1, questionário I, respondido por Loki, Android nº 18 e Zatanna

The image shows a questionnaire form with the following sections:

- Identificação**
 - Nome: [Redacted]
 - Ano/Série: (2º/3º)
 - Idade: 16/15/15
 - Gênero: Masculino, Feminino
 - Celular para contato: (11) [Redacted]
- Prezado(a) estudante! Este questionário faz parte do projeto de pesquisa: Aprendizagem matemática por meio do desenho de tarefas em quadrinhos. Pedimos a sua atenção e seriedade nas respostas fornecidas. Desde já agradecemos sua colaboração.
- 1. O que você achou de escrever uma história em quadrinhos sobre o conteúdo dado durante a realização desse projeto?
 - Muito divertido e com ótima aprendizagem.
 - um modo divertido de aprender matemática

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Outros participantes ainda responderam:

Batman e Arlequina: Achei interessante, pois tive vários desafios para montá-la e com isso produzir uma HQ extraordinária e completa.

Homem de Ferro e Hera Venenosa: Foi legal e bem divertido. Rimos muito no decorrer do trabalho.

Tio Patinhas, Surfista Prateado e Pantera Negra: Muito interessante, intuitivo e muito benéfico ao aprendizado [...]

Essas respostas confirmam a aceitabilidade e atratividade das HQ em sala de aula. Conforme Vergueiro (2010, p. 21), as HQ são bem aceitas pelos estudantes que, “[...] em geral, as recebe de forma entusiasmada, sentindo-se com sua utilização, propensos a uma participação mais ativa nas atividades de aula”.

Na questão 2 do mesmo questionário, procura-se saber quais foram as dificuldades e facilidades que os participantes tiveram para passar o conteúdo para o formato HQ. A maioria cita que a maior dificuldade foi o manuseio do aplicativo e a maior facilidade foi o conteúdo.

Loki, Android nº 18 e Zatanna: usar o “app” foi a dificuldade, o conteúdo é fácil.

Arqueiro Verde, Magneto e Coringa: Dificuldade: o aplicativo que usamos para fazer a HQ. Facilidade: o fácil entendimento do assunto.

Homem de Ferro e Hera Venenosa: A plataforma é complexa de se mexer e a facilidade é que o conteúdo é bem fácil de se trabalhar.

Os participantes trouxeram em suas respostas as dificuldades que tiveram com o uso do aplicativo. Acredita-se que, em razão de o aplicativo apresentar muitas ferramentas que auxiliam na criação das HQ, os participantes acabaram se perdendo em tantas funcionalidades. Apesar do site *Pixton* ser um bom recurso na criação de HQ, tanto para professores quanto para alunos, por apresentar uma variedade de ícones, a familiaridade com tantas funções requer tempo, o que não foi possível devido ao curto período de tempo disponível. Percebeu-se que os participantes se envolveram muito com a questão de apresentação da HQ, cada grupo queria fazer uma história melhor do que a do outro. Acredita-se também que a falta de tempo para explorar o aplicativo também interferiu na agilidade e dinâmica da criação das HQ, mas em nada interferiu no processo criativo dos participantes. Diante de tantas possibilidades que ele oferecia, os participantes ficaram meio perdidos no início, sem saber como lidar com tantos recursos, apesar das interferências da pesquisadora para que fizessem uma HQ curta e simples para explicar o conteúdo aprendido. O envolvimento dos participantes com essa ferramenta digital foi de forma lúdica e criativa.

Quanto ao conteúdo, os participantes não encontraram dificuldades em passá-lo para o formato HQ. Souberam operar, fazer as transformações nas bases estudadas, como se percebe pelas HQ e tarefas criadas. Foi percebido que esse aprendizado se consolidou para além do manejo dos dispositivos de somar, subtrair, multiplicar e dividir, durante as tarefas da *Fazendinha Matemática*. Para Sousa et al. (2020, p. 2), “é possível afirmar que, sem dificuldades, muitos alunos aplicam técnicas operatórias para resolver uma multiplicação e uma divisão. Entretanto, poucos são os que reconhecem as relações existentes entre essas operações”.

A questão 3 do questionário solicitava que o grupo atribuísse uma nota de 1 a 5 sobre o processo de criação da HQ, considerando 1 como a nota mais baixa e 5 a mais alta, e a explicasse.

Batman e Arlequina: Nota 3, pois tivemos partes interessantes e partes estressantes.

Tio Patinhas, Surfista Prateado e Pantera Negra: Nota 5, porque as atividades realizadas em sala de aula foram eficazes para nosso aprendizado.

Arqueiro Verde, Magneto e Coringa: Nota 4, porque foi uma atividade muito boa e divertida. A única coisa que não nos fizeram dar nota 5 foi mesmo o aplicativo.

Quando Batman e Arlequina citam que houve partes interessantes e partes estressantes, consideraram interessante a criação da história da HQ para ensinar um conteúdo matemático, mas se sentiram estressados quando tiveram que criar a tarefa envolvendo questões desafiadoras. Citaram também que, por terem feito tudo em dupla ao invés de em grupo com maior número de participantes, não tiveram ideias melhores para a criação e sentiram-se inseguros na elaboração das questões no sentido das destrocas, ou seja, no processo de reversibilidade. Segundo Sousa et al. (2010, p. 4), “as dificuldades dos estudantes no contexto das operações aritméticas podem ser explicadas por diversos fatores, sejam eles de ordem didática, de conteúdo, ou outros”.

O grupo formado por Tio Patinhas, Surfista Prateado e Pantera negra deram nota 5 em sua HQ por não sentirem dificuldades quanto à produção e ressaltam que isso se deve ao fato de as atividades da *Fazendinha Matemática* no formato de HQ terem facilitado a aprendizagem do grupo. Arqueiro Verde, Magneto e Coringa consideraram o processo de criação da sua HQ como uma atividade muito boa e divertida. Isso tudo permite concluir que o trabalho com a SD no formato em quadrinhos e as atividades decorrentes foram importantes para a compreensão dos conteúdos matemáticos trabalhados em sala de aula.

Na questão 4 desse questionário, respondida por cada grupo, foi solicitado que atribuíssem uma nota de 1 a 5 quanto à eficiência da sua criação da história em quadrinhos em relação ao conteúdo presente na HQ e a explicassem, considerando 1 como a nota mais baixa e 5 a nota mais alta.

Tio Patinhas, Surfista Prateado e Pantera Negra: *Nota 4 para nossa criação da HQ, porque colabora com o estilo de aprendizagem como o oferecido pela professora. (Estavam se referindo a pesquisadora-orientadora).*

Loki, Android nº 18 e Zatanna: *A nota para nossa criação é 3. Achamos importante porque aprendemos de uma forma descontraída.*

Os grupos citados relatam como o modelo de aprendizagem e a forma descontraída como o conteúdo foi apresentado foram importantes para as suas criações. Entende-se que a maneira como foram utilizadas as HQ e o diálogo desenvolvido pela pesquisadora-orientadora em sala de aula foram um incentivo responsável por promover a aprendizagem dos conteúdos relacionados, bem como o

processo criativo nos participantes. Vergueiro deixa claro que “um bom motivo para o uso de HQs como veículo de provocação ou transmissão de conhecimento é a sua capacidade de promover a interação e ampliar o diálogo professor-aluno” (VERGUEIRO, 2018, p. 11).

O questionário respondido individualmente era composto por duas questões: (1) Você considerou fácil ou difícil a aprendizagem da matemática por meio da história em quadrinhos trabalhada? Por quê? (2) Que/quais conteúdo da matemática você percebeu durante as atividades da pesquisa?

Anjinho: (1): Fácil, pois a metodologia é bem interessante, facilita a nossa aprendizagem. Deveria ser aplicado em outras disciplinas. (2): Código binário, base 3, base 4, etc.

Tio Patinhas: (1): Achei fácil o estilo de aprendizado com a história em quadrinhos trabalhada, porque o ensino é mais prático e eficaz. (2); Soma, subtração, multiplicação, divisão e número binário.

Hera Venenosa: (1) Achei fácil, porque a história em quadrinhos facilita a aprendizagem. (2): A utilização do código binário, decimal, base 3, 60...

Homem de Ferro: (1): Fácil e dinâmico, porque trabalha o assunto de forma lúdica. (2): O sistema binário, decimal e hexadecimal, também as bases 3,4, 5,6, 7...

O Homem de Ferro confunde a nomenclatura de hexadecimal com sexagesimal. Na realidade, ele estava se referindo à base 60, pois a pesquisadora-orientadora também informou sobre essa base e a contagem do tempo. Observando as respostas dos participantes, o reconhecimento da facilidade do entendimento do conteúdo, o trabalho cooperativo entre os participantes e o desempenho de cada um na resolução das tarefas em sala de aula, entende-se que a metodologia do desenho de tarefas e do uso das histórias em quadrinhos juntas impactaram de forma positiva a aprendizagem dos estudantes quanto ao conteúdo sobre números binários e as operações fundamentais da matemática. Gusmão (2019) considera que o trabalho com as tarefas em sala de aula será realmente efetivo no ensino da matemática quando atraírem o aluno e se transformarem “em atividades com significado com vistas a uma educação matemática forte” (GUSMÃO, 2019, p. 13).

A escolha dos quadrinhos para implementar a sequência *Fazendinha Matemática* nesta pesquisa teve um papel não só de tornar a aprendizagem fácil e dinâmica, mas de instigar o estudante a criar seus próprios quadrinhos, imprimindo sua compreensão dos conceitos matemáticos.

Os resultados apontam que os participantes inicialmente tiveram dificuldades com o manuseio do aplicativo *Pixton*, na versão utilizada para criação das histórias,

por apresentar muitas funcionalidades para o tempo de que dispunham. O envolvimento com as tarefas da SD Fazendinha Matemática foi notório. A descoberta da transformação do sistema decimal em binário, no momento do preenchimento das fichas de trocas e do real significado do “vai um” nas operações fundamentais das matemáticas, foi perceptível nas “caras e bocas” que fizeram. Esse foi o momento ímpar no desenrolar da pesquisa. Apesar de saberem o algoritmo para resolverem as operações, não sabiam o que havia por trás de cada conta. Apresentaram também dificuldades nas destrocas, mudança do pensamento direto para o reverso durante as trocas do sistema de trocas da *Fazendinha Matemática*. Foi observado que o processo de criação das histórias em quadrinhos pelos participantes ocorreu de forma tranquila entre os grupos, porém, quanto à criação da tarefa relacionada ao conteúdo abordado na HQ, notou-se uma inquietação e uma certa insegurança, e isso se deve ao fato de não estarem acostumados com o “criar tarefas”, função por eles atribuída somente à figura do professor.

CONCLUSÕES

Você enfrenta o desespero com esperança. Você se esforça para sempre pelo melhor que é capaz de ser. Aí está a vitória!

(Tempestade)¹⁷

Figura 98 - Bitmoji da pesquisadora para ilustrar as considerações finais



Fonte: Aplicativo Bitmoji, 2020
Elaboração: própria pesquisadora

¹⁷ Tempestade é uma personagem fictícia de história em quadrinhos do Universo Marvel Comics, e membro dos X-Men.

5 CONCLUSÕES

Aprender as regras da matemática dentro de um contexto lúdico, em que os alunos são remetidos psicologicamente a outro mundo, mundo das histórias, e em que eles são solicitados a contar sobre as personagens, o que perceberam e o que aprenderam, configura-se como uma potente estratégia para a aprendizagem de conteúdo (GUSMÃO, 2020). Diante do exposto e das pesquisas existentes nesse sentido, buscou-se contribuir para a aprendizagem matemática de estudantes sobre números binários e as operações matemáticas por meio da SD Fazendinha Matemática em formato HQ elaborada com base nos critérios de Desenho de Tarefas.

Com o propósito de que os estudantes vivenciassem situações que os provocassem a fazer relações, construíssem novos conhecimentos por meio de atividades significativas, a SD *Fazendinha Matemática* em formato HQ trouxe resultados interessantes.

Foi unânime o interesse e o gosto pela história da Fazendinha Matemática. Conforme diálogos descritos nos encontros de implementação da SD, a regra de trocas do sistema binário foi, sem dúvida, assimilada pelos participantes. O jogo da memória da Fazendinha Matemática, repetidas vezes realizado pelos alunos, teve um papel decisivo para fixar as regras. A ação de trocar e destrocar as cartas teve a intenção de levar o aluno a compreender, mesmo implicitamente, as operações de divisão e multiplicação, respectivamente. As trocas e destrocas foram realizadas com bastante interesse e atenção pelos alunos. De fato, não houve erros durante as trocas. Todas as equipes chegaram ao mesmo resultado, mostrando que seguiram muito bem as regras. Durante os jogos e trocas, percebeu-se o espírito de solidariedade entre os participantes, quando aqueles que conseguiam fazer os cálculos com mais facilidade e rapidez ajudavam os demais, de modo que todos pudessem realizar suas trocas e participar ativamente do processo de aprendizagem.

Os estudantes demonstraram criatividade e capacidade de interpretação de situações-problemas durante a criação de suas HQ; de maneira coletiva, discutiram erros e acertos, trocaram experiências, desenvolvendo, desse modo, a autonomia. Ao longo das criações, perceberam que haviam compreendido muito bem as regras de trocas, bem como dos outros sistemas de numeração.

Os participantes, apesar do pouco tempo para se familiarizar com o software de criação da HQ, seguiram firmes e animados com suas próprias criações. Notou-se também uma certa inquietação e insegurança quanto ao processo de criação da tarefa, e isso se deve ao fato de não estarem acostumados com a criação de tarefas. Como mencionado por um dos participantes de um grupo, essa função de elaborar tarefas é do professor. O processo de elaborar e resolver suas próprias tarefas oportunizou aos participantes mostrar as aprendizagens e a compreensão dos conteúdos e das situações apresentadas.

Por meio dos depoimentos dos estudantes, de seus êxitos no desenvolvimento das atividades e produções geradas, os resultados apontaram a eficácia da SD Fazendinha Matemática no formato HQ na aprendizagem dos estudantes no contexto dos números binários e das operações fundamentais da matemática.

Considera-se que a presente pesquisa oferece contribuições na área de Educação Matemática, em especial aos professores da Educação Básica, no tocante ao desenho de tarefas em formato de quadrinhos, despertando o interesse dos estudantes, aguçando sua imaginação e curiosidade para o mundo da matemática. Espera-se que o trabalho desenvolvido por meio da sequência Fazendinha Matemática possa servir de apoio e de reflexão de que é possível brincar com a Matemática e levar o aluno a aprender conteúdos de forma intuitiva, divertida e que vá além de uma mera resolução de um algoritmo, e que seja capaz de produzir significados e participar da própria construção dos conceitos.

No âmbito do desenvolvimento profissional, esta pesquisa trouxe importantes contribuições para a pesquisadora, sobretudo na organização e sistematização de minhas propostas de trabalho. Levo o exemplo de satisfação estampada nos olhos dos participantes, quando conseguiram entender o real significado de um simples “vai um”, aprendido antes de forma mecânica ou no decodificar os números em diferentes sistemas de base.

Assim, encerro este trabalho com a sensação de que ainda falta muito por dizer, por analisar, por refletir, mas é o que foi possível apresentar de momento.

REFERÊNCIAS

*Não há como aprender a voar sem cair algumas vezes.
(Lanterna Verde)¹⁸.*

Figura 99 - *Bitmoji* representando a pesquisadora para ilustração das referências



Fonte: Aplicativo Bitmoji, 2020
Elaboração: própria pesquisadora

¹⁸ Lanterna Verde foi criado na década de 40 e se tornou um dos pilares da DC Comics, com vários heróis diferentes sob a identidade. (<https://segredosdomundo.r7.com/lanterna-verde/>)

REFERÊNCIAS

- ASCOM. Assessoria de Comunicação. Primeira escola pública de Conquista comemora 60 anos. Disponível em: <http://escolas.educacao.ba.gov.br/noticias/primeira-escola-publica-de-conquista-comemora-60-anos>. Acesso em dez. de 2019.
- ASSIS, E. S. Exposição axiomática da Geometria Euclidiana Plana através de histórias em quadrinhos: possibilidades, limitações e desafios. **Tese de Doutorado**. Universidade do Minho. Portugal, p. 578. 2017.
- BORGES, R, F; Vergueiro, W. **Classics Illustrated: o legado de um projeto cultural**. Paulo; VERGUEIRO, Waldomiro; FIGUEIRA, Diego (org.). Quadrinhos e literatura: diálogos possíveis. 1 ed. São Paulo: Criativo, 2014.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2017.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CAGNIN, A. L. **Os Quadrinhos**. São Paulo: Ática, 1975.
- CALAZANS, F. **Histórias em quadrinhos na escola**. 3.ed. São Paulo: Paulus, 2008.
- Calvin e seus amigos. **Portal Nova Escola**. 2009. Disponível em <https://novaescola.org.br/conteudo/3621/calvin-e-seus-amigos>. Acesso em 19 de dezembro de 2019.
- CAMPOS, R. de. Imageria: o nascimento das histórias em quadrinhos. São Paulo. Vêneta, 2015, p. 352.
- CERVO, A. L. BERVIAN, P. A. Metodologia científica. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. 4ª ed. Petrópolis: Vozes, 2011.
- CHRISTIANSEN, B.; WALTHER, G. Tarefa e actividade. In: CHRISTIANSEN, Bent; HOWSON, Geoffrey; OTTE, Michael (Org.). **Perspectives on mathematics education**. Dordrecht: D. Reidel, 1986. p. 243-307.
- COELHO, N.N. **Panorama Histórico da Literatura Infantil/Juvenil**. 4. ed. São Paulo: Ática, quadrinhos 1991.
- DIAS, G; GUSMÃO, T.; MARQUES, M. De uma sequência didática a construção de um jogo educacional digital: fazendinha matemática. **Revista Binacional Brasil-Argentina: Diálogo entre as ciências**, [S.l.], v. 6, n. 1, p. 235-246, out. 2017. ISSN 2316-1205. Disponível em:

<<http://periodicos2.uesb.br/index.php/rbba/article/view/1522>>. Acesso em: 08 out. 2019.

DOYLE, W. (1988). Work in mathematics classes: The context of students' thinking during instruction. **Educational Psychologist**, **23**, p. 80-167.

FÁVERO, M. H. A pesquisa de intervenção na psicologia da educação matemática: aspectos conceituais e metodológicos. **Educar em Revista**, Curitiba, nº esp.1/2011, p. 47-62. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602011000400004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 17 mar. de 2020. <https://doi.org/10.1590/S0104-40602011000400004>

GAIARSA, J. **Desde a Pré-História até McLuhan**. In: MOYA, A. Shazam. São Paulo: Perspectiva, 1970, pp. 115-120.

GALEFFI, D. A. **O rigor nas pesquisas qualitativas: uma abordagem fenomenológica em chave transdisciplinar**. In: MACEDO, R. S.; GALEFFI, D. A; PIMENTEL, A. Um rigor outro sobre a qualidade na pesquisa qualitativa: educação e ciências humanas [online]. Salvador: EDUFBA, 2009. Disponível em: SciELO Books. <http://books.scielo.org>. Acesso em: 10 mar. de 2020.

GODINO, J. D. Diseño y análisis de tareas para el desarrollo del conocimiento didáctico-matemático de profesores. **Probabilidad Condicionada: Revista de didáctica de la Estadística**, n. 2, p. 1–15, 2013.

GUSMÃO, T. C. R. S. **A Sequência Didática Fazendinha Matemática: Contribuições para o ensino de Matemática**. Edições Uesb, no prelo, 2021.

GUSMÃO, T. C. R. S. et al. **Sequências didáticas para o aumento da cognição e metacognição matemática de estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental**. Vitória da Conquista, BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), 2009.

GUSMAO, T. C. R. S. **A Sequência Didática Fazendinha Matemática: contribuições para o ensino da matemática**. Série Textos Didáticos, UESB, Vitória da Conquista, 2021(no prelo).

GUSMAO, T. C. R. S; MOLL, V. F. **Ciclo de estudo e desenho de tarefas**. Educação Matemática Pesquisa. São Paulo, v. 22, n.3, p. 666-697, 2020.

GUSMÃO, T. C. R. S; MOURA, H. P. G. A Fazendinha Matemática: uma sequência didática e de Ensino para trabalhar diferentes sistemas de numeração. In: **Anais do Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, 2015, Ilhéus, Bahia, Brasil.v.3. p. 1029-1040.

GUSMÃO, T. C. R. S. Do desenho à gestão de tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. In: **XVIII Encontro Baiano de Educação Matemática**, 2019, ilhéus. A sala de aula de Matemática e suas vertentes. UESC, 2019. v. 1. p. 1-15.

GUSMÃO, T. C. R. S. Desenho de tarefas para o desenvolvimento da cognição e metacognição matemática. In: NEVES, A. S. et al. (Org.) Ensino e Didática das Ciências. Salvador: EDUFBA, 2016, p. 183–193.

HIEBERT, J., & WEARNE, D. Instructional tasks, classroom discourse and student learning in second grade arithmetic. **American Educational Research Journal**, 30(2), 393–425, 1997.

HOUAISS, A. **Dicionário Eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009. CD-ROM.

LEWGOY, A. M. B.; ARRUDA, M. P. Novas tecnologias na prática profissional do professor universitário: a experiência do diário digital. In: **Revista Textos e Contextos**: coletâneas em Serviço Social, Porto Alegre: EDIPUCRS, n. 2. 2004, p. 115-130.

MARCELLY, L. **As histórias em quadrinhos adaptadas como recurso para ensinar matemática para alunos cegos e videntes**. 2010. 141 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91109>>. Acesso em: 10 dez. de 2019.

MCCLOUD, S. **Desvendando os Quadrinhos**. São Paulo: Makron Books, 1995.

MAYER, R. E. **The Cambridge Handbook of Multimedia Learning**. 2ª Ed. Cambridge University Press. Cambridge, Inglaterra. 2009.

MIRANDA, L.A; SANTOS, M. A. F.; SOARES, G.G.; VENANCIO, M.A.S.; GUSMÃO, T.C.R.S. Jogos no processo de ensino e aprendizagem da matemática no ensino fundamental. In: **XVIII Encontro Baiano de Educação Matemática**, 2019, Ilhéus. A sala de aula de Matemática e suas vertentes, p. 1-12.

MOREIRA, C. B; GUSMAO, T. C. R. S; MOLL, V. F. Tarefas Matemáticas para o Desenvolvimento da Percepção de Espaço na Educação Infantil: potencialidades e limites. **Bolema**, Rio Claro, v. 32, n. 60, p. 231-254, abr. 2018a.

MOREIRA, C. B; GUSMAO, T. C. R. S; MOLL, V. F. Pra lá e pra cá, vou a qualquer lugar! O papel do corpo e do movimento no contexto das tarefas para o desenvolvimento da percepção espacial na Educação Infantil. **UNIÓN**, Revista Ibero-americana de Educação Matemática. Espanha, n. 52, p. 144-166, abr. 2018b.

NETO, E. S.; SILVA, M. R. P. da (Org.) **Histórias em Quadrinhos e Práticas educativas: Os gibis estão na escola, e agora?** 1.ed. São Paulo: Criativo, 2015.

PEREIRA, L. S. A. **A gestão de tarefas matemáticas por professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

PESSOA, A. R. **Quadrinhos na educação: Uma proposta didática na educação básica**. 2006. Dissertação de Mestrado. Instituto de Artes da Universidade Estadual Paulista (UNESP).

_____. Pedagogia de projetos com histórias em quadrinhos e propagação de conteúdo pela internet 2.0: uma proposta complementar na educação. In: NETO, E. S.; SILVA, M. R. P. da (Org.) **Histórias em Quadrinhos e**

Práticas educativas: Os gibis estão na escola, e agora? 1.ed. São Paulo: Criativo, 2015.

_____. A linguagem das histórias em quadrinhos: definições, elementos e gênero. João Pessoa: Editora da UFPB, 2016.

POCHULU, M.; FONT, V.; RODRÍGUEZ, M. Criterios de diseño de tareas para favorecer el análisis didáctico en la formación de profesores. In: Congresso Ibero-Americano De Educação Matemática. 7., **Actas**. Montevideo, 2013.

POMPEU, B. P.; SATO, S. K. **Emojis na publicidade e seus significados para marcas e consumidores: tipologias e questionamentos**. Signos do Consumo, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 15-26, jul./dez. 2018.

PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. In: GTI (ed.). **O professor e o desenvolvimento curricular**. Lisboa: APM, 2005. p. 11-34.

PONTE, J. P. **Tarefas no ensino e na aprendizagem da matemática**. Práticas Profissionais dos professores de Matemática, Universidade de Lisboa, 25 abr. 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/275409996>. Acesso em: 11 out. 2019.

RODRIGUES, G. S. S. **DESENHO DE TAREFAS MATEMÁTICAS NA PERSPECTIVA DA CRIATIVIDADE: um estudo com professores**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

SANTIAGO, L. A; MORAIS, W. M; PEREIRA, A . C. C. Utilizando quadrinhos na produção de roteiros de atividades para o ensino da matemática: uma experiência com alunos da UECE.2014. In: **Anais** do I Encontro de Grupos de Pesquisa em Educação matemática. Fortaleza - CE.

SILVA, J. N. HQ nos livros didáticos. In: LUYTEN, Sonia Maria B. (org.). **História em Quadrinhos – Leitura Crítica**. São Paulo: Edições Paulinas, 1984.

SILVA, M. P. F da. **Histórias em quadrinhos em contexto matemático: uma proposta para o ensino de triângulos à luz da teoria dos registros de representação semiótica**. 2017. 223f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

SOUSA, J. R. de. **(Re) desenho de tarefas para articular os conhecimentos intra e extramatemáticos do professor**. 2018. 240 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- Campus Universitário de Jequié, Jequié, Bahia, 2018.

SOUSA, J. R. de; MOLL, V. F; GUSMÃO, T. C. R. S; ROSEIRA, N. A. F. Contribuições do (re)desenho de tarefas para aproximação da matemática com o entorno social da escola. **Práxis Educacional**, [S.l.], v. 15, n. 33, p. 444-471, jul. 2019. ISSN 2178-2679. Disponível em: <http://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/5299>. Acesso em: 08 dez. 2019. doi: <https://doi.org/10.22481/praxisedu.v15i33.5299>.

SOUSA, M. O; SOUZA, P.S; MIRANDA, L. A; GUSMÃO, T. C. R. S. Operações aritméticas inversas e cálculo mental no jogo digital Fazendinha Matemática. **Revista Cenas Educacionais**, Caetité – Bahia - Brasil, v. 3, n. e9091, p. 1-25, 2020.

STEIN, M., & SMITH, M. (2009). Tarefas matemáticas como quadro para a reflexão: Da investigação à prática (artigo original publicado em 1998). **Educação e Matemática**, 105, 22–28.

UMBURANA, D. S.; SILVA, M. V. C.; GUSMÃO, T.C. R. S.; NOLASCO, M. Uma experiência multidisciplinar na construção de um jogo educacional digital de conteúdo matemático. In: **II Colóquio Internacional sobre Ensino e Didática das Ciências**, 2016, Salvador.

VERGUEIRO, W; SANTOS, R. E. dos. A pesquisa sobre histórias em quadrinhos na Universidade de São Paulo: análise da produção de 1972 a 2005. **UNirevista**, São Leopoldo, v. 1, n. 3, 2006.

VERGUEIRO, W. O uso das HQs no ensino. In: RAMA, A; VERGUEIRO, W; BARBOSA, A; RAMOS, T (orgs.). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**.4.ed. São Paulo: Contexto, 2010, pp. 7-29.

_____. A linguagem dos quadrinhos: uma “alfabetização” necessária. In: RAMA, Angela; VERGUEIRO, W. (orgs.). In: RAMA, A; VERGUEIRO, W; BARBOSA, A; RAMOS, T (orgs.). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**.4.ed. São Paulo: Contexto, 2010, pp. 31-64.

_____. **Panorama das histórias em quadrinhos no Brasil**. 1.ed. São Paulo: Peirópolis, 2017.

_____. As HQs e a Escola. In: **Coleção Quadrinhos em sala de aula: Estratégia, instrumentos e aplicações**. Fundação Demócrito Rocha, 2018.

_____. Os quadrinhos (oficialmente) na escola: dos PCN ao PNBE. In: VERGUEIRO, Waldomiro; RAMOS, P. (org.). **Quadrinhos na educação: da rejeição à prática**. São Paulo. 1.ed. 2ª reimpressão. Contexto, 2019.

VASCONCELOS, D. M. de. **Entre palavras, quadros e números: uma análise ontossemiótica da construção do conceito de razões trigonométricas com a utilização de histórias em quadrinhos**. 2019.169 f. Dissertação de Mestrado, (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática) Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2019.

VIEIRA, K. L. A. S. **As contribuições formativas de uma sequência didática para a atuação dos pedagogos no ensino de matemática nos anos iniciais**. 2015. Dissertação de Mestrado (Pós-graduação em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2015.

VILELA, T. Quadrinhos de Aventura. In: In: VERGUEIRO, Waldomiro; RAMOS, P. (org.). **Quadrinhos na educação: da rejeição à prática**. São Paulo. 1.ed. 2ª reimpressão. Contexto, 2019.

ZABALA, J. M^a. G. **El desarrollo de la competencia matemática**. Editorial GRAÓ: Barcelona, 1ª EDIÇÃO, 2008.

APÊNDICES

Figura 100 - *Bitmoji* representando a pesquisadora para ilustração dos apêndices



Fonte: Aplicativo *Bitmoji*
Elaboração: própria pesquisadora

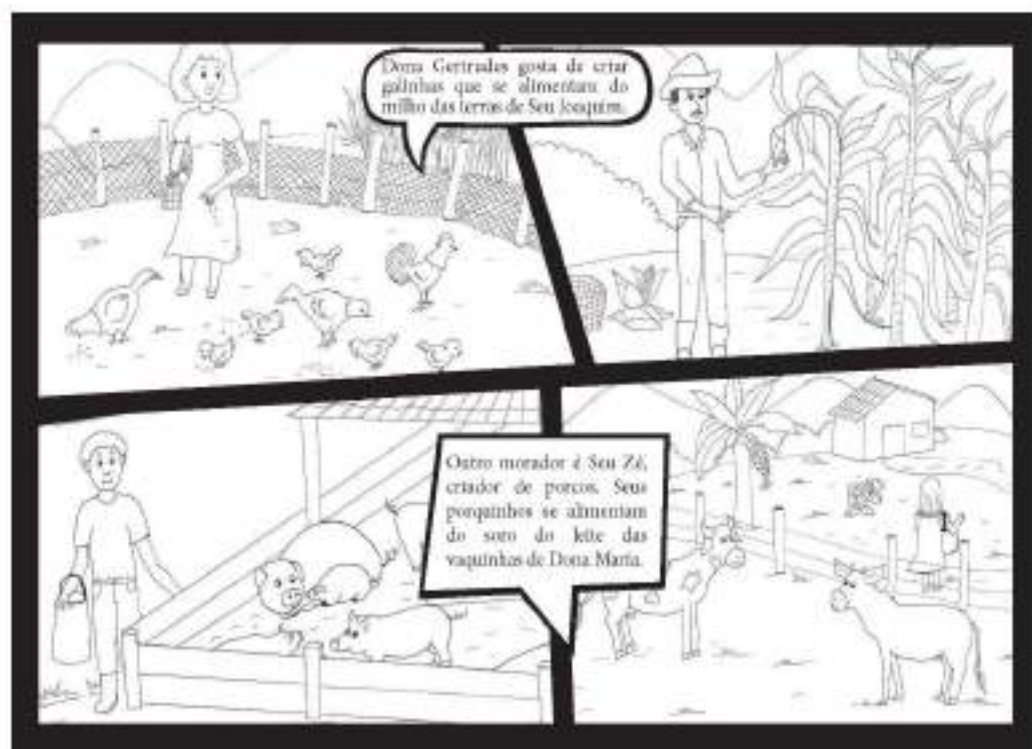
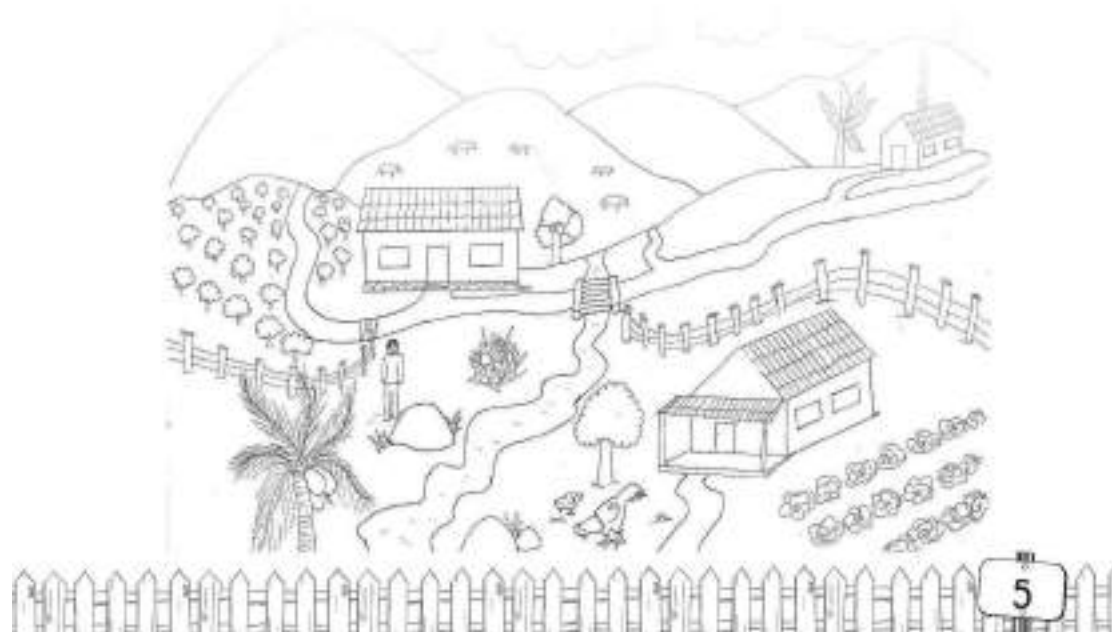
APÊNDICE A - Fazendinha Matemática (texto original)



Texto
Original

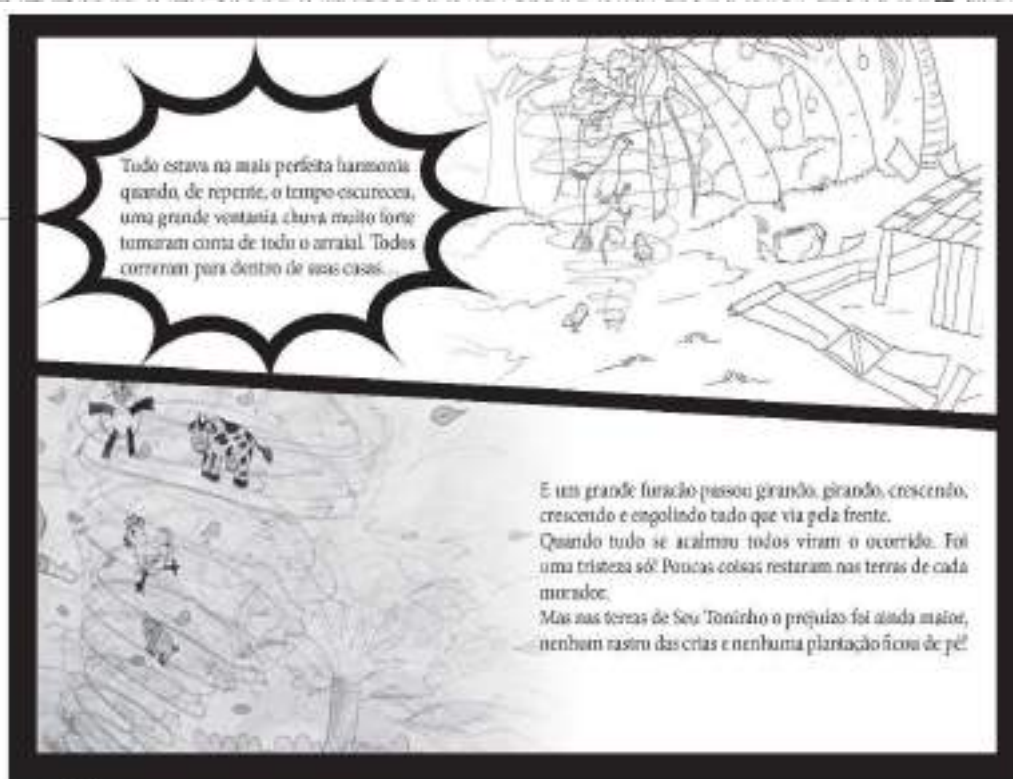
A História

Em um lugar não muito distante, existe um arraial muito alegre e tranquilo. Lá vivem várias pessoas, e cada uma tem sua forma de viver.





2



8



E por uns instantes, todos esqueceram a tristeza e ficaram admirando o nascimento dos pintinhos coloridos. Tinha pintinho azul, verde, laranja, violeta, vermelho, amarelo e azul amil...

Alguns dias se passaram e embora os moradores trabalhassem na reconstrução de suas terras, estava tudo muito difícil.

Um dia Seu Toninho teve uma grande ideia:

- Esses pintinhos vão mudar a nossa vida! Com eles vou propor um negócio de trocas com meus compadres e vamos começar a reconstruir o nosso arrial.

E assim, reuniu-se com os compadres e contou sua ideia para todos.

Foi um reboliço só. Mas não é que Seu Toninho contou a todos!

Como tudo tem seu valor eles decidiram fazer uma tabela de trocas. No entanto, essa tabela para ficar pronta, não foi fácil! Houve várias discussões até chegarem a um consenso. Seu Toninho, Dona Gertrudes, Seu Joaquim, Seu José e Seu Miguel entre

O pequeno Zeca, neto de seu Toninho, que ali passava as férias, não encontrou Azulão, o cavaliño que ele tanto gostava.

Apenas Lílica, sua filha caçula, conseguiu salvar seu caoizinho Pipo, colocando-o rapidamente dentro de casa.

Em meio a tanta destruição, apareceu um lindo arco-íris na fazenda de Seu Toninho e o caoizinho Pipo correu em sua direção, latindo sem parar. Todos foram ver o que estava acontecendo.

Pipo encontrou um grande ninho de ovos que reluzia como um arco-íris.

-Tá nascendo os pintinhos, veja!!!! Exclamou Zeca, neto de Seu Toninho.

-OOOH!!! Todos admiraram.

- Estão nascendo com as cores do arco-íris!! Falou a pequena Lílica, irmã de Zeca.



TABELA DE TROCAS	
 Dois pintinhos	 valem uma galinha
 Duas galinhas	 Valem um saco de milho
 Dois sacos de milho	 Valem um porco
 Dois porcos	 Valem uma ovelha
 Duas ovelhas	 Valem um cavalo
 Dois cavalos	 Valem uma vaca
 Duas vacas	 Valem um lote de terra

outros moradores resolveram a pendenga construindo uma tabela.

Depois que entenderam as regras de trocas, todos adotaram a ideia e combinaram que, de ali por diante, todo o comércio seria baseado no sistema de trocas, de acordo com a tabela.

No sábado, todos foram para a feira fazer suas trocas.

Seu Toninho colocou alguns pintinhos numa caixa, deixando outros em seu quintal. Foi para a feira em companhia de Zeca que queria aprender como se faziam as trocas.

No caminho Zeca perguntou ao seu avô:

- Vovô, será se algum dia a gente vai ter um cavaliño de novo?

- Tenho fé que sim, Zeca.

Quando eles chegaram à feira todos queriam ver os pintinhos coloridos, que já era comentário da região.

E foram direto para a barraca de galinhas de Dona Gertrudes, que foi logo dizendo:

- Que lindos pintinhos Seu Toninho!!! Vêio trocar!

- Sim, Dona Gertrudes, vimnos trocar esses pintinhos.

Depois Seu Toninho olhou para Zeca e falou:

-Vamos Zeca. Olhe a tabela e vamos fazer a nossa primeira troca.

- Sim, sim vovô.

- Eu começo e depois você continua. Disse Seu



Totinho

- Tá?

- Dona Gertrudes, por favor, troque esses dois pintinhos por uma galinha.

- Aqui está sua galinha, Seu Totinho.

- Agora é a minha vez, Dona Gertrudes, por favor, troque para mim esses dois pintinhos por uma galinha – Zeca falou.

- Aqui está sua galinha, Zeca.

- Obrigada Dona Gertrudes. Agora eu quero trocar de novo, mais dois pintinhos por outra galinha, por favor.

- Aqui está sua outra galinha, Zeca.

E assim Zeca seguia trocando mais dois pintinhos por outra galinha e as últimas dois pintinhos por outra galinha.

- Muito bem Zeca, já vi que você aprendeu rápido.

Zeca não disse:

- Fazer troca é comigo mesmo, vovô!

Depois se dirigiram para a barraca de seu Joaquim do milharal para fazer as próximas trocas.

- Bom dia, Seu Joaquim, por favor, troque para mim essas galinhas por sacos de milho.

- Aqui estão, Zeca, seus sacos de milho.

- Muito obrigado, Seu Joaquim!

- E agora vovô, sobrou uma galinha! Posso trocar?

- Olhe a tabela meu neto! O que você acha?

Zeca olhou, olhou, pensou e de repente escutou-se um blá blá blá danado.

Era alguém querendo dar de esperto com Dona Gertrudes, propondo que ela lhe desse três galinhas por um saco de milho. Foi aquele alvoroço... Blá, Blá, Blá... Dona Gertrudes gritava, o como retrucava Blá, Blá, Blá. Nessa confusão chegou Seu Zé e logo entrou no decurso diário:

- Mas senhor!! Não tá vendo a tabela? Não se liga de desorientação, fizemos um acordo e é sabido de todos que é dois por um, (muito nervoso ele repetia) é dois por um, nãoço... É dois por um!



E naquela confusão, foi aparecendo gente, foi aparecendo gente... D. Gertrudes que tinha uma boca de solapa grita a querendo acabar com a confusão.

- Calma minha gente!!! - ou ou-se o grito de Seu Miguel, que mais parecia o soar de um trovão- Sem possível que vocês vão ficar aí brigando o tempo todo? Já é sabido que o negócio é DOIS POR UM. É ou não é pessoal?

E todos responderam bem alto: - Sim!!! É dois por ummm...

E seu Miguel continuou:

- É só seguir a tabela e pronto. O senhor tá querendo quebrar a regra nãoço?Toma atenção! Se quiser fazer o negócio troque direito. Ou é DOIS POR UM, ou nada feito.

Todos ficaram parados ouvindo o esbravejar de Seu Miguel. Já sabiam que era homem valente, mas muito justo.

Assim para não ficar sem trocar, o homem teve que se adaptar as regras estabelecidas pela comunidade do Arraial. Depois de ter aprendido a lição recebeu 2 galinhas de Dona Gertrudes e lhe deu um saco de milho. Depois seguiu trocando corretamente e saiu cantando: é dois por um, é dois por um, é dois por um, ééééé é dois por um.

E foi aí que Zeca entendeu direitinho as regras de troca.

- Trocar, trocar uma galinha sovinha não posso não! Né, seu Joaquim!

- Não Zeca, agora existe uma regra. Essa regra é para ser cumprida. Escute só.

- Duas coisas de menor valor equivalem a uma de maior valor. Mas atenção! Não valem trocas pela metade, ou seja, não vale meio saco de milho, nem meio porco, nem meia vaca, ...

- Hummm... eu não posso trocar porque não tenho duas coisas da mesma, né? Então o que faço, destroco?

Seu Joaquim e Seu Totinho se acabaram de ri com a pergunta de Zeca.

- É meu neto, você é muito inteligente! Poderia destrocar, mas não é isso que queremos agora. A gente vai precisar dessa galinha. Ficamos com ela. O que a gente não trocar a gente fica, tá?

- Legal vó, entendi.

- Agora vamos para a barraca dos porcos, de Seu Zé.

- Seu Zé, tenho aqui dois sacos de milho e gostaria de trocar por um de seis porcos.

- Muito bem menino, vamos fazer esse negócio agora mesmo.



E assim os dois voltaram para casa com um lindo porquinho e uma galinha bem gorda.
Mas Seu Toninho não trocou todos os seus pintinhos. Ficou com alguns que aos poucos foram crescendo e transformando-se em galinhas.

Outro dia, Seu Toninho levou ao mercado duas galinhas e trocou por um saco de milho.

Zeca ajudou o seu avô a semear os grãos de milho.

Um dia o milhinal cresceu e eles colheram muitos milhos e embolaram em vários sacos.

Zeca então perguntou:

- Avô, será se agora vamos conseguir um cavalo?

E seu Toninho respondeu: Quantos sacos de milho temos que ter até conseguirmos trocar por um cavalo?

- E Zeca ficou pensando, pensando, ...

O certo é que com a colaboração e respeito de todos, aos poucos seu Toninho e todos os outros moradores foram refazendo suas terras, conseguindo suas crias, suas plantações e muito mais.

Prosperaram tanto que até o visual dos moradores do amial mudou. Eles vestiram celebridades!

Zeca e a criançada da região passaram a imitar o sistema de trocas nas suas brincadeiras. As crianças criaram um jogo de memória de cartas com desenhos de bichinhos e cada vez que acontecia o papai faziam as trocas. Era muito divertido!!!

Essa foi a história das trocas que contagiou as vilas e a cidade vizinhas. Todos começaram a participar e o comércio de trocas nunca mais pôde parar.



13

Atividades de Compreensão e interpretação do texto

14

1. Onde se passa a história?

2. Cite o nome de alguns personagens da história

3. Qual era a forma de sustento dos moradores do arraial?

4. Certo dia a família de Seu Toninho ficou muito triste. O que aconteceu?

5. Qual foi a solução que Seu Toninho encontrou para reconstruir a sua fazendinha?



6. Como funciona a tabela de trocas da fazendinha?

7. As crianças do Arraial começaram a imitar o sistema de trocas nas suas brincadeiras. Que jogo elas criaram? Como jogavam?

8. De acordo com as regras, qual é o animal de menor valor? E o de maior valor?

9. O termo "rebolicho", em destaque no texto se refere:

- a. Ao furacão que atingiu o pequeno arraial
- b. A grande ideia de trocas que um dos moradores teve
- c. A Confusão que gerou quando não sabiam trocar os animais
- d. Nenhuma das alternativas



10. Com o auxílio de um dicionário traduza os nomes de alguns animais que vivem parte da fazendinha.

No Mapa Mundial, o Arraial está localizado na área central da Terra, ao Sul da Europa, ao Oeste da África e Ásia, a Leste da América, e ao Norte da Antártida.

PIG: _____

CHICKEN: _____

COW: _____

SHEEP: _____

HORSE: _____

11. Descubra o nome da mordaça de cada animal da fazenda:

PIG: _____

CHICKEN: _____

COW: _____

SHEEP: _____

HORSE: _____



12. Lembrando-se das regras estabelecidas pelo arraial, faça a conexão das figuras.



13. Baseando-se na história da "Fazendinha", responda:

a) O que você considera mais interessante? Por quê?

b) O que você não gostou na história? Comente sua resposta.



Interdisciplinaridade com a Matemática

19

Bloco 1 (raciocínio direto)

De acordo com o sistema de trocas que podemos fazer nas situações abaixo:

Quantas tem? _____

Pode trocar pelo que? _____

Quantas pode trocar? _____

Risque a quantidade que pode trocar _____

Ao trocar quantas sobram? _____



Quantas tem? _____

Pode trocar pelo que? _____

Quantas pode trocar? _____

Risque a quantidade que pode trocar _____

Ao trocar quantas sobram? _____



20



2. De acordo com o sistema de trocas como podemos fazer nas situações abaixo?

a- Tenho 05 galinhas posso trocar por? _____

Depois da troca com quantas galinhas ficou? _____

b- Tenho 13 galinhas posso trocar por? _____

Depois da troca com quantas galinhas ficou? _____



3. Diante dos fatos ocorridos no arraial, todos os moradores precisavam recomeçar. Cada um tinha algo diferente e buscava fazer as trocas. Abaixo diga quais as trocas que cada fazendeiro poderia fazer:

a. Seu Toninho levou cinco pintinhos _____

b. Dona Maria conseguiu recuperar um saco de milho e duas galinhas _____

c. Seu José juntou uma galinha mais seis pintinhos _____

d. Seu Miguel tinha oito galinhas _____

4. Na fazenda de seu Toninho há 32 pintinhos, ele resolve trocar 50% desses pintinhos, ao final de sucessivas trocas, o que seu Toninho levará para a fazenda?

5. Imagina que você tem os seguintes objetos e animais para trocar:



Que troca faria e por quê? _____



6. Se você tem



e só pode trocar por cavalos, por quantos cavalos trocaria? _____

7. Complete a quantidade de sacos de milho que faltam para que consiga trocar por 3 porcos.



Bloco 2 (raciocínio inverso)

Quantos tem?

Quantos podem trocar?

Ao trocar quantos sobram?

Risque o que trocou

O que tinha antes de trocar



Quantos tem?

Quantas podem trocar?

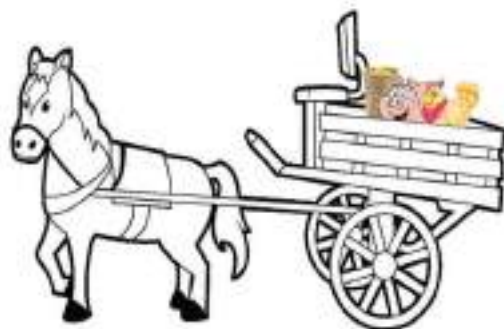
Ao trocar quantos sobram?

Risque o que trocou

O que tinha antes de trocar

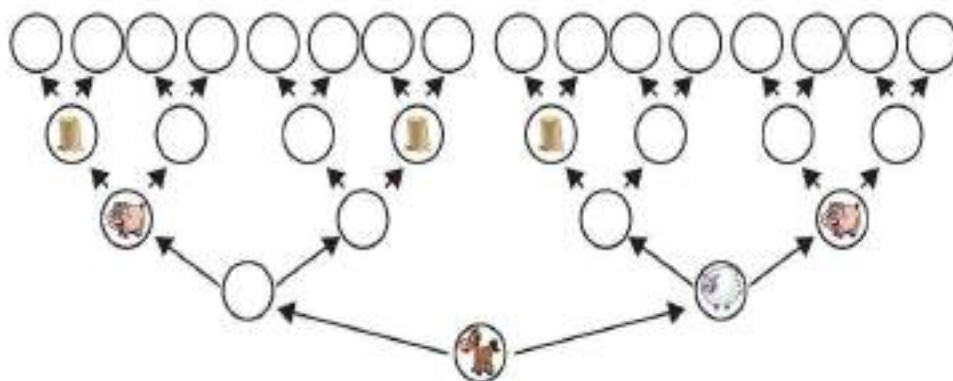
2. Seu Toninho colocou na carroça tudo aquilo que adquiriu com as trocas:

O que será que o Seu Toninho tinha antes de trocar?
Desenhe no cercadinho.



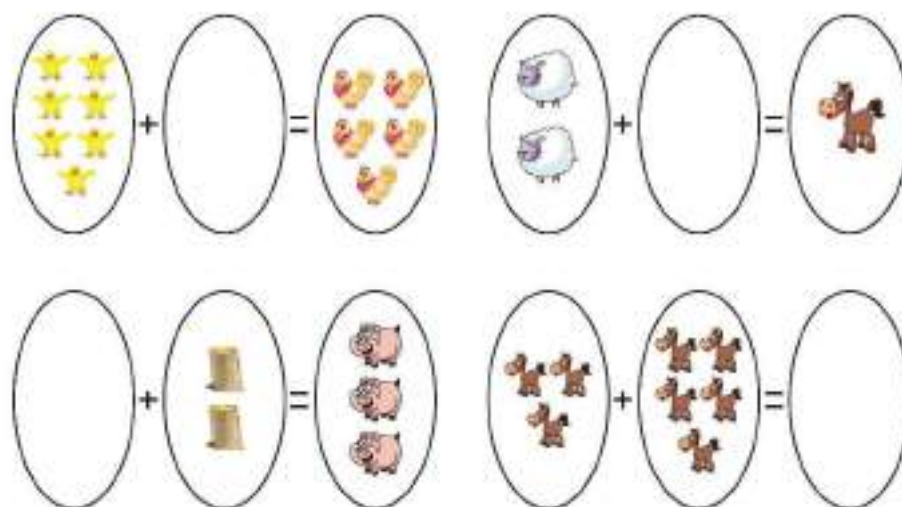
3. Qual deveria ser a resposta de Zeca, quando seu Toninho perguntou quantos sacos de milho precisaria para ele conseguir o tão sonhado Cavalo? Explique.

4. Complete o diagrama a seguir, de baixo para cima:



Bloco 3 (operando com números naturais)

1. Com base na tabela de trocas da história, complete o que falta utilizando desenhos.



1. De acordo com a tabela de trocas da fazendinha, conclua as atividades:



Bloco 4 (sistema posicional)

Os moradores do arraial dominavam muito bem o sistema de trocas. Sabiam como operar e representar os números e os resultados das suas trocas. E para isso eles consideravam na hora de escrever a seguinte regra:

Representa-se sempre à esquerda a troca de maior valor

Isto é o mesmo que dizer:

O algarismo que está à esquerda vale mais que o da direita

1. No quadro estão representados os patrimônios (os ganhos com as trocas) de alguns moradores do arraial. Qual morador tem melhores condições? Por quê?

	Cavalo	Ovelha	Porcos	Sacos de milho	Galinhas
Dona Gertrudes		1			1
Seu Joaquim	1				
Seu Zé		1	1		
Dona Maria			1	1	1

Res: _____



2. Observe os itens que cada morador do armazém ficou após realizar suas trocas.

a. Seu Joaquim ficou com 1 saco de milho e 1 galinha e Dona Maria ficou com 1 porco e 1 saco de milho.

Quem tem maior patrimônio dos dois? _____

b. Seu Joaquim ficou com 1 ovelha e Dona Maria ficou com 1 porco, 1 saco de milho e 1 galinha.

Quem tem maior patrimônio dos dois? _____









3. Da direita para a esquerda, complete o quadro com as possíveis trocas a serem realizadas.

Porcos	Sacos de milho	Galinhas
		4
		8
		12

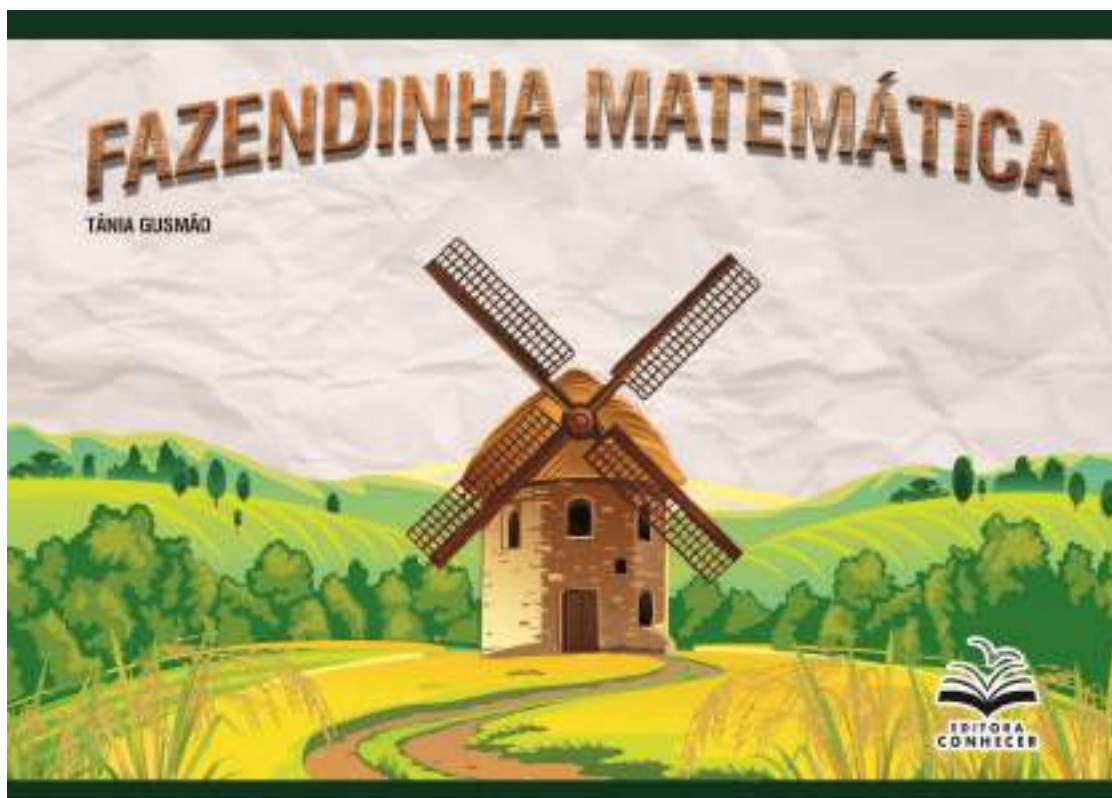


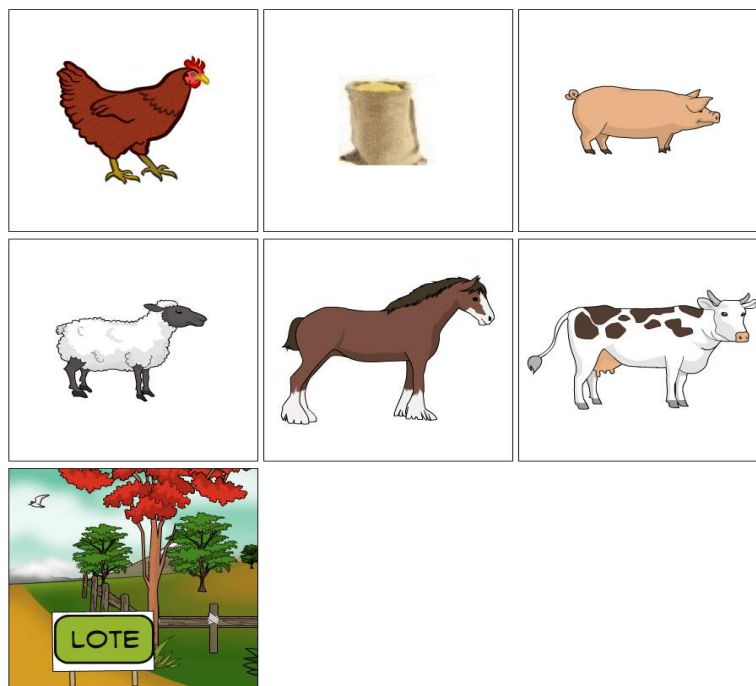
4. Observe a quantidade de pintinhos na primeira coluna da direita. Realize as trocas partindo sempre da direita para a esquerda.

Se houver sobras durante as trocas coloque-as dentro do

							
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

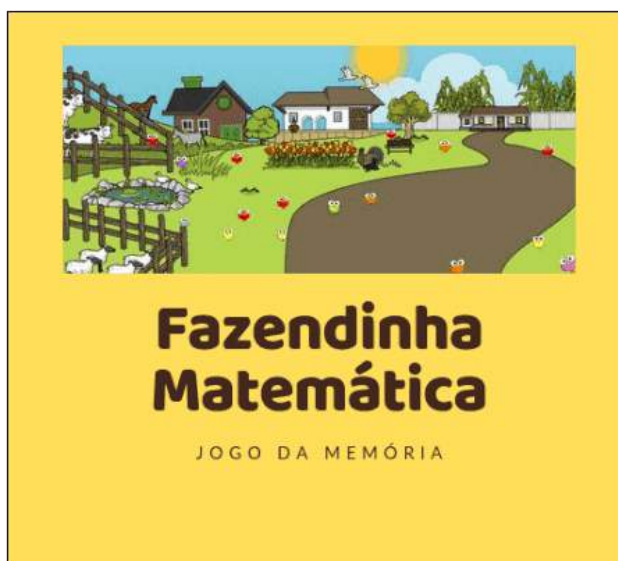




APÊNDICE B - Cartas das trocas

PIXTON

CRE SEUS PRÓPRIOS QUADRINHOS EM PIXTON.COM

APÊNDICE C – Verso das cartas do jogo da memória

APÊNDICE D – Verso das cartas das trocas

APÊNDICE E – Regras do jogo da memória

Este jogo da memória é composto de 34 cartas, com figuras de pintinhos.

O jogo da memória pode ser jogado por um único jogador ou vários jogadores. Começa colocando todas as cartas viradas para baixo sobre uma superfície. A jogada é quando um jogador vira duas cartas e coloca-as para cima, para que todos os jogadores possam ver. Se o jogador virar duas cartas que não correspondem, ambas as cartas devem ser viradas para baixo novamente no mesmo local.

Se o jogador vira um par de cartas que coincide em uma jogada, ele ganha esse par de cartas e recebe outra chance de jogar. O objetivo do jogo é acertar o maior número de pares de cartas possível.

O jogo da memória pode ser jogado por um único jogador ou vários jogadores. Começa colocando todas as cartas viradas para baixo sobre uma superfície. A jogada é quando um jogador vira duas cartas e coloca-as para cima, para que todos os jogadores possam ver. Se o jogador virar duas cartas que não correspondem, ambas as cartas devem ser viradas para baixo novamente no mesmo local.

Se o jogador vira um par de cartas que coincide em uma jogada, ele ganha esse par de cartas e recebe outra chance de jogar. O objetivo do jogo é acertar o maior número de pares de cartas possível.

APÊNDICE F – Autorização para coleta de dados

Autorização para coleta de dados

Eu, Jocelma Gusmão Barreto Lima, ocupante do cargo de diretora do Instituto de Educação Euclides Dantas- Vitória da Conquista, AUTORIZO a coleta de dados do projeto APRENDIZAGEM MATEMÁTICA POR MEIO DO DESENHO DE TAREFAS EM QUADRINHOS da pesquisadora Maria Cristina Sousa de Araújo e Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão após a aprovação do referido projeto pelo CEP/UESB.

Vitória da Conquista, _____ de _____ de 2019.

APÊNDICE G – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)**Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB**

Autorizada pelo Decreto Estadual nº 7344 de 27.05.98

Comitê de Ética em Pesquisa – CEP / UESB

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Conforme Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa **“APRENDIZAGEM MATEMÁTICA POR MEIO DO DESENHO DE TAREFAS EM QUADRINHOS”**. Neste estudo pretendemos analisar o impacto do redesenho de tarefas utilizando de HQ para a aprendizagem matemática de estudantes. O motivo que nos leva a estudar esse assunto é que aliar as Histórias em Quadrinhos (HQ) com a proposta do Desenho de Tarefas nos pareceu pertinente ao pensarmos que os conteúdos de matemática poderiam ser trabalhados ou contextualizados como HQ e que estas histórias poderiam ser efetivas se contassem com bons e criteriosos desenhos.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Proporemos aos alunos para redesenhar uma sequência didática de conteúdo matemático. O instrumento de pesquisa será a sequência didática intitulada Fazendinha Matemática. Esta sequência, de autoria da professora Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão, foi produzida para movimentar o ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos. As atividades da Sequência serão desenvolvidas por meio de oficinas que serão realizadas nos espaços de ensino do Instituto de Educação Euclides Dantas. Dentre os conteúdos da sequência, daremos prioridade às tarefas sobre conversão entre sistemas de numeração. Nossa pesquisa será desenvolvida com alunos do 1º Ano do Proei (Programa de Educação Integral) do Instituto de Educação Euclides Dantas na cidade de Vitória da Conquista, no Estado da Bahia. As atividades são feitas de forma lúdica em ambientes interativos. Os que farão parte dessa pesquisa serão aqueles que se interessarem e quiserem colaborar com este estudo.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em todas as formas que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

A sua participação é voluntária e a recusa em participar não causará qualquer punição ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo, assim, caso venha surgir algum desconforto ou constrangimento em alguma etapa da pesquisa, se isso ocorrer por meio da utilização de algum instrumento de produção de dados ou qualquer outro tipo de situação que possa emergir, você poderá deixar de participar deste estudo.

Além disso, você tem assegurado o direito a compensação ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Este estudo poderá trazer benefícios à com a comunidade uma vez que esperamos que nossa pesquisa possa colaborar para um adequado desenvolvimento de conceitos matemáticos – especificamente quanto à conversão de sistemas de numeração – por meio do desenho de tarefas em quadrinhos, bem como contribuir para repensar os recursos e metodologias utilizadas para aprendizagem matemática dos estudantes.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizados. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este Termo de Assentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma delas será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

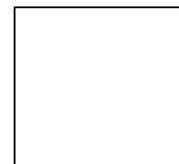
Eu, _____ fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste Termo de Assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Vitória da Conquista, ____ de _____ de _____.

Impressão digital (se for o caso)

Assinatura do(a) menor

Assinatura do(a) pesquisador(a)



Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Maria Cristina Sousa de Araujo	Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão
Pesquisadora Responsável	Orientadora
Rua Dely Vieira Silva, 357-ap 102	Universidade Estadual do Sudoeste da
Bairro Felícia-Vitória da Conquista –BA	Bahia- Campus de Vitória da Conquista
CEP.:45055-605	Estrada do Bem Querer km 4
Telefone: (77) 99994-9157	CEP.:45031-300
cristinaemacao@gmail.com	Telefone: (77) 98815-5434
	professorataniagusmao@gmail.com

CEP/UESB- Comitê de Ética em Pesquisa

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequiezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.

Fone: (73) 3528-9600 (ramal 9727) / E-mail: cepjq@uesb.edu.br

APÊNDICE H – Termo de autorização de uso de imagem e depoimentos



Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB

Autorizada pelo Decreto Estadual nº 7344 de 27.05.98

Comitê de Ética em Pesquisa – CEP / UESB

Termo de autorização de uso de imagem e depoimentos

Eu _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e/ou depoimento, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores Maria Cristina Sousa de Araújo e Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão do projeto de pesquisa intitulado “**APRENDIZAGEM MATEMÁTICA POR MEIO DO DESENHO DE TAREFAS EM QUADRINHOS**” a realizar as fotos que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos (seus respectivos negativos) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto N° 3.298/1999, alterado pelo Decreto N° 5.296/2004).

Vitória da Conquista, ____ de ____ de _____.

Participante da pesquisa

Maria Cristina Sousa de Araújo

Pesquisador responsável pelo projeto

APÊNDICE I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

**Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –
UESB** Autorizada pelo Decreto Estadual nº 7344 de
27.05.98 Comitê de Ética em Pesquisa – CEP / UESB

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Conforme Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

O menor de idade pelo qual o(a) senhor(a) é responsável está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “**APRENDIZAGEM MATEMÁTICA POR MEIO DO DESENHO DE TAREFAS EM QUADRINHOS**”. Neste estudo pretendemos analisar o impacto do redesenho de tarefas utilizando de HQ para a aprendizagem matemática de estudantes. O motivo que nos leva a estudar é que aliar as Histórias em Quadrinhos (HQ) com a proposta do Desenho de Tarefas nos pareceu pertinente ao pensarmos que os conteúdos de matemática poderiam ser trabalhados ou contextualizados como HQ e que estas histórias poderiam ser efetivas se contassem com bons e criteriosos desenhos.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Proporemos aos alunos para redesenhar uma sequência didática de conteúdo matemático. O instrumento de pesquisa será a sequência didática intitulada Fazendinha Matemática. Esta sequência, de autoria da professora Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão, foi produzida para movimentar o ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos. As atividades da Sequência serão desenvolvidas por meio de oficinas que serão realizadas nos espaços de ensino do Instituto de Educação Euclides Dantas na cidade de Vitória da Conquista, no estado da Bahia. As atividades são feitas de forma lúdica em ambientes interativos. Os que farão parte dessa pesquisa serão aqueles que se interessarem e quiserem colaborar com este estudo.

Não haverá nenhum custo e o menor de idade pelo qual o(a) senhor(a) é responsável não receberá qualquer vantagem financeira. Ele será esclarecido(a) em todas as formas que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sendo esta, voluntária. A recusa em participar não causará qualquer punição ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade e do menor com padrões profissionais de sigilo. O menor não será identificado em nenhuma publicação.

Este estudo apresenta risco mínimo, assim, caso venha surgir algum desconforto ou constrangimento em alguma etapa da pesquisa, se isso ocorrer por meio da utilização de algum instrumento de produção de dados ou qualquer outro tipo de situação que possa emergir, ele poderá deixar de participar deste estudo.

Além disso, o menor tem assegurado o direito a compensação ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Este estudo poderá trazer benefícios à com a comunidade uma vez que esperamos que nossa pesquisa possa colaborar para um adequado desenvolvimento de conceitos matemáticos – especificamente quanto à conversão de sistemas de numeração – por meio do desenho de tarefas em quadrinhos, bem como contribuir para repensar os recursos e metodologias utilizadas para aprendizagem matemática dos estudantes.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizados. O nome do menor ou o material que indique a participação dele não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma das vias será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu,

_____ ,
 responsável por _____ fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e posso modificar a decisão do menor supracitado participar se assim eu desejar. Declaro que concordo que o menor participe desse estudo. Recebi uma via deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Vitória da Conquista, ____ de _____ de _____.

Impressão digital (se for o caso)

Assinatura do(a) responsável pelo menor participante



Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Maria Cristina Sousa de Araújo
 Pesquisadora Responsável
 Rua Dely Vieira Silva, 357-ap 102
 Bairro Felícia-Vitória da Conquista –BA
 CEP.:45055-605
 Telefone: (77) 99994-9157
cristinaemacao@gmail.com

Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão
 Orientadora
 Universidade Estadual do Sudoeste da
 Bahia- Campus de Vitória da Conquista
 Estrada do Bem Querer km 4
 CEP.:45031-300
 Telefone: (77) 98815-5434
professorataniagusmao@gmail.com

CEP/UESB- Comitê de Ética em Pesquisa

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.

Fone: (73) 3528-9600 (ramal 9727) / E-mail: cepjq@uesb.edu.br

APÊNDICE J – Declaração de compromissos



Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
 Recredenciada pelo Decreto Estadual Nº 16.825 de 04/07/2016
 Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UESB



DECLARAÇÃO DE COMPROMISSOS

Compromisso Geral

Declaro que conheço e que:

- Cumprirei os requisitos da Resolução CNS Nº 466/2012 e da Resolução 510/2016 (nas pesquisas de ciências humanas e sociais) e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e publicar os resultados, sejam eles favoráveis ou não.
- Concordo em conduzir a pesquisa de acordo com o protocolo de pesquisa, com as Boas Práticas Clínicas e com as Boas Práticas de Laboratório.
- Concordo em conduzir e supervisionar a pesquisa clínica pessoalmente.
- Concordo em informar o patrocinador do estudo, o Comitê de Ética em Pesquisa e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária sobre os eventos adversos graves que venham a ocorrer durante o desenvolvimento da pesquisa.
- Concordo em somente iniciar a coleta de dados após obter as aprovações necessárias ou cabíveis do CEP-UESB.
- Comprometo-me, no caso de submissão de Projeto de Relato de Caso, mesmo a coleta de dados já tendo iniciada, em divulgar os dados coletados somente após a aprovação do CEP/UESB.
- Concordo que orientando e orientador devem estar devidamente cadastrados na Plataforma Brasil.

Compromissos de Financiamento e Orçamentação

Declaro que conheço e que:

- Não deve haver pagamento ao participante da pesquisa para sua participação; e que se admite apenas o ressarcimento de despesas relacionadas à participação no estudo, se necessário, por exemplo, despesas com transporte e alimentação.
- Nenhum exame ou procedimento realizado em função da pesquisa pode ser cobrado do paciente ou do agente pagador de sua assistência, devendo o patrocinador da pesquisa cobrir tais despesas.
- O duplo pagamento pelos procedimentos não pode ocorrer, especialmente envolvendo gasto público não autorizado (pelo SUS).
- A Instituição deve ter conhecimento da pesquisa e de suas repercussões orçamentárias.
- O pagamento do pesquisador nunca pode ser de tal monta que o induza a alterar a relação risco/benefício para os participantes da pesquisa.
- A remuneração do pesquisador deve constar como item específico de despesa no orçamento da pesquisa.

Roberto Mesquita



Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
 Recredenciada pelo Decreto Estadual Nº 16.825 de 04/07/2016
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UESB



Compromisso de Indenização

Declaro conhecer o fato de que esta pesquisa irá garantir a indenização dos participantes da pesquisa (cobertura material), em reparação a dano imediato ou tardio, comprometendo o indivíduo ou a coletividade, sendo o dano de dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer pesquisa ou dela decorrente.

Declaro ainda, que jamais será exigido dos participantes da pesquisa, sob qualquer argumento, renúncia ao direito à indenização por dano.

Compromisso Metodológico

Declaro que conheço e que:

- Toda a pesquisa envolvendo seres humanos envolve risco. As pesquisas serão admissíveis quando o risco se justifique pelo benefício esperado. (Resolução CNS Nº 466/2012 – V. 1.a)
- Se o projeto de pesquisa for inadequado do ponto de vista metodológico, ele é inútil e, portanto, eticamente inaceitável - o arquivo contendo a íntegra do projeto de pesquisa deve também conter metodologia e lista de referência bibliográfica adequada, suficiente e atualizada. Declaro ainda que os critérios de inclusão e exclusão do estudo serão claramente delimitados no projeto em tela.

Compromisso de Documentação

Declaro que entregarei, ao CEP/UESB, relatórios da pesquisa (parciais – no mínimo semestrais – e de encerramento) e notificações de eventos adversos sérios e imprevistos no andamento do estudo.


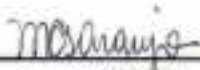

É responsabilidade do pesquisador acompanhar todos os trâmites de seu projeto na Plataforma Brasil, independentemente de qualquer mensagem enviada pelo sistema.

Jequié-BA, 01, de julho, de 2019

Maria Cristina Sousa de Araújo
 Pesquisadora Responsável

Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão
 Orientadora

APÊNDICE K – Folha de rosto

 MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS			
1. Projeto de Pesquisa: APRENDIZAGEM MATEMÁTICA POR MEIO DO DESENHO DE TAREFAS EM QUADRINHOS			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 20			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 1. Ciências Exatas e da Terra			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: Marta Cristina Sousa De Araújo			
6. CPF: 891.515.395-00	7. Endereço (Rua, n.º): Rua Vieira Silva 357, Ap 102 FELICIA 357,ap 102 VITORIA DA CONQUISTA BAHIA 45055605		
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: 77999648157	10. Outro Telefone:	11. Email: cristinaemcas@gmail.com
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p>			
Data: <u>01</u> / <u>07</u> / <u>2019</u>		 Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB		13. CNPJ: 13.069.489/0001-08	14. Unidade/Orgão:
15. Telefone: (73) 3525-8883	16. Outro Telefone:		
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p>			
Responsável: <u>Benedito Eugênio</u>	CPF: <u>380.651.975-85</u>		
Cargo/Função: <u>Coordenador</u>			
Data: <u>01</u> / <u>07</u> / <u>2019</u>		 Assinatura	
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			

APÊNDICE L – Questionário I**Identificação**

Nome: _____ Ano/Série _____

Idade: _____ Gênero: _____

Celular para contato: () 9 _____ - _____

Prezado(a) estudante! Este questionário faz parte do projeto de pesquisa: Aprendizagem matemática por meio do desenho de tarefas em quadrinhos. Pedimos a sua atenção e seriedade nas respostas fornecidas. Desde já, agradecemos sua colaboração.

1. O que você achou de escrever uma história em quadrinhos sobre o conteúdo dado durante a realização desse projeto?

2. Quais foram as dificuldades e facilidades que encontrou para passar o conteúdo para o formato de história em quadrinhos?

3. Que nota, de 1 a 5, você atribui à atividade de criação da história em quadrinhos? Considere 1 como a nota mais baixa e 5 a nota mais alta. Por quê?

() 1 () 2 () 3 () 4 () 5

4. Que nota de 1 a 5, você atribui à eficiência da sua criação da história em quadrinhos para sua aprendizagem em relação ao conteúdo presente na HQ? Considere 1 como a nota mais baixa e 5 a nota mais alta. Por quê?

() 1

() 2

() 3

() 4

() 5

APÊNDICE M – Questionário II**Identificação**

Nome: _____ Ano/Série _____

Idade: _____ Gênero: _____

Celular para contato: () 9 _____ - _____

Prezado(a) estudante! Este questionário faz parte do projeto de pesquisa: Aprendizagem matemática por meio do desenho de tarefas em quadrinhos. Pedimos a sua atenção e seriedade nas respostas fornecidas. Desde já, agradecemos sua colaboração.

1. Você considerou fácil ou difícil a aprendizagem da matemática por meio da história em quadrinhos trabalhada? Por quê?

2. Que/quais conteúdo(s) da matemática você percebeu durante as atividades da pesquisa?
