



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO
PARANÁ**

Campus Cornélio Procópio

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO**

NAIARA APARECIDA RIBEIRO

**ENSINO DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU POR MEIO DA
HISTÓRIA EM QUADRINHOS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

**CORNÉLIO PROCÓPIO – PR
2019**

NAIARA APARECIDA RIBEIRO

**ENSINO DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU POR MEIO DA
HISTÓRIA EM QUADRINHOS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino.

Orientadora: Prof.^a Dra. Simone Luccas

CORNÉLIO PROCÓPIO – PR
2019

Ficha catalográfica elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UENP

RR484e Ribeiro, Naiara Aparecida
 ENSINO DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU POR MEIO DA HISTÓRIA
 EM QUADRINHOS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA / Naiara
 Aparecida Ribeiro; orientadora Simone Luccas -
 Cornélio Procópio, 2019.
 202 p. :il.

 Dissertação (Mestrado em Ensino) - Universidade
 Estadual do Norte do Paraná, Centro de Ciências
 Humanas e da Educação, Programa de Pós-Graduação em
 Ensino, 2019.

 1. Ensino de Matemática. 2. Equação do 1º Grau. 3.
 História em Quadrinhos. 4. Sequência Didática. I.
 Luccas, Simone, orient. II. Título.

NAIARA APARECIDA RIBEIRO

**ENSINO DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU POR MEIO DA
HISTÓRIA EM QUADRINHOS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino.

Após realização de Defesa Pública o trabalho foi considerado:

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Simone Luccas
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Prof.^a Dr.^a Adriana Helena Borssoi
Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR

Prof. Dr. William Junior do Nascimento
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Cornélio Procópio, ____ de _____ de ____.

Dedico este trabalho a minha mãe Aparecida, que sempre me apoiou a dar continuidade aos meus estudos, e buscar a realização de meus sonhos. A minha avó Yolanda que sempre cuidou de mim para que minha mãe pudesse trabalhar para que nunca faltasse o pão de cada dia e me ensinou a ser uma pessoa lutadora de caráter. E a meu esposo Leandro pela paciência e apoio no período de dedicação à pesquisa, por ser amigo e companheiro, mesmo nos momentos mais difíceis.

AGRADECIMENTO(S)

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom Vida, por me auxiliar em todos os momentos de tempestade quando pensei que não iria conseguir e mostrou que com sua ajuda tudo é possível.

Agradeço a minha mãe do céu Maria, que tanto segurou na minha mão, muitas vezes no colo e me fez acreditar que era possível!

À minha querida orientadora Prof.^a Dr.^a Simone Luccas, pela oportunidade de ser sua orientada e por todos os ensinamentos que compartilhou comigo. Obrigada por todo apoio que me deu em todo o período de formação do Mestrado, e acima de tudo, por me ter aberto as portas de sua casa, toda vez que precisei de orientação além dos horários de expediente, sempre disposta a me auxiliar no desenvolvimento e enriquecimento da Dissertação. Serei eternamente grata por tudo que fez por mim. Você é um anjo e fez de mim uma pesquisadora, aprendi com você coisas que levarei para a vida! Você me inspira. Que Deus te abençoe!

À minha mãe Aparecida Conceição Eugênio Ribeiro pela base familiar, por ser mãe e pai, sempre me incentivando a estudar, me educando como uma pessoa de caráter e ensinando a lutar sempre pelos meus sonhos: desistir jamais! Você que sempre me amparou, sempre me educou, foi minha primeira professora (profissão que sempre foi seu sonho, o qual realizou-se comigo). Tenho muito orgulho de você e de ser sua filha. Você é minha inspiração, meu coração fora do meu corpo. Obrigada por tudo que tem feito e faz por mim.

Aos meus pais Reginaldo de Souza e Braz Aparecido Ribeiro, que sempre foram pais exemplares me ensinando que na vida temos que sempre acordar cedo e ir à luta pelos nossos sonhos, sem pisar em ninguém, humildemente e com perseverança. Me orgulho de ter pais tão maravilhosos como vocês.

Ao meu esposo, Leandro Rodrigues Siqueira, meu companheiro de vida e de luta, que sempre acreditou em mim e me ajudou com muito esforço a chegar até aqui. Obrigada por ter me acompanhado sempre nas estradas dessa caminhada e ter sido paciente, aguentando firme quando tudo parecia desabar. Obrigada por ter me escutado e refletido comigo em cada dúvida que me surgia no momento da escrita. Sem o seu amor e dedicação minha caminhada teria sido mais difícil, obrigada por me ajudar a seguir em frente. Te amo!

Ao meu amigo e cunhado Cristiano Asanuma, por toda ajuda que me deu durante toda a realização desta pesquisa. Você foi um anjo em minha vida! A minha querida cunhada Flávia Rodrigues por abster-se da presença de seu esposo, para que ele pudesse me ajudar com os desenhos do meu Produto Educacional.

Às minhas irmãs, Roberta, Maria Eduarda, Mayara e Isabella, pelo amor que sempre me dedicaram, inclusive nos períodos em que não pude estar presente.

À toda minha família. Em especial à minha avó Yolanda (*in memoriam*), que sempre esteve comigo me ajudando e se alegrando com cada vitória alcançada. Você faz muita falta!

A todos os meus amigos que sempre me incentivaram e ajudaram, incluo aqui todos que estão em meu coração.

Aos professores Prof.^a Dr.^a Adriana Helena Borssoi e Prof.^o Dr.^o William Junior do Nascimento, pelas ricas contribuições que fizeram a esta pesquisa, pelos apontamentos e ajustes que foram de suma importância para a finalização deste estudo. Ao Prof.^o Dr.^o Willian Damin pelos conselhos e sugestões que foram de grande valia para a finalização do trabalho, obrigada por me incentivarem sempre.

Agradeço ao Grupo de Pesquisa em Ensino e Formação Profissional – GPEFOP, pelas ricas contribuições e discussões feitas em relação aos encaminhamentos dessa pesquisa.

A todos os professores e funcionários do PPGEN, que contribuíram significativamente com minha formação. E todos os meus professores desde a Educação Infantil, vocês fazem parte da minha história.

Aos professores do curso de Licenciatura em Matemática da UENP/CCP, que fizeram parte da minha formação inicial.

Ao meu melhor amigo e filho de pelos Bread (pode parecer esquisito, mas o amor de um cão faz milagres que nem a Ciência explica, como dizia Chico Xavier “O que mais me atrai nos animais é que eles não usam palavras... Eles usam sentimento”), meu fiel companheiro de todas as madrugadas.

À segunda turma do PPGEN por serem tão companheiros e parceiros em todos os momentos, inclusive nas aflições, mas que um sempre impulsionou o outro para continuar e cruzarmos juntos a linha de chegada, e nos tornarmos mestres. Vocês foram muito importantes nesta caminhada.

Não poderia deixar de agradecer meu melhor amigo Rafael Marques

Pinheiro, que sempre foi meu companheiro de pesquisa e da vida, que aliás foi uma das pessoas que sempre me incentivou e não me deixou esmorecer, mesmo quando ele próprio passava por momentos difíceis. Meu amigo você é um guerreiro, você me inspira!

Enfim, sou grata a todos os que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa.

Treine enquanto eles dormem, estude enquanto eles se divertem, persista enquanto eles descansam, e então, viva o que eles sonham.

Provérbio Japonês

RIBEIRO, Naiara Aparecida. **Ensino de Equação do 1º Grau por meio da História em Quadrinhos**: uma sequência didática. 2019. 202 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissional em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2019.

RESUMO

Esta pesquisa visa investigar como se dá a elaboração de uma Sequência Didática por meio da História em Quadrinhos para o ensino do conteúdo de Equação do 1º Grau a educandos dos Anos Finais do Ensino Fundamental, bem como analisar a influência desse recurso didático para o ensino desse conhecimento matemático. A fundamentação teórica pautou-se no objeto de estudo da Matemática - Equação do 1º Grau e no gênero de História em Quadrinhos. Na pesquisa é apresentado encaminhamento metodológico de pesquisa, de elaboração de sequência didática e de análise dos dados. A relevância desta pesquisa fundamenta-se na importância desse conteúdo não somente na Matemática, mas para diversas áreas do conhecimento humano, ao passo que seu ensino tem se mostrado enfadonho, ocasionando falta de interesse por parte dos educandos nas aulas. Em razão desse contexto, procurou-se desenvolver uma sequência didática por meio de uma história em quadrinhos, com o intuito de chamar a atenção dos educandos, bem como instigá-los a uma efetiva participação nas aulas, já que esse gênero é familiar a eles. Essa pesquisa possui natureza qualitativa, de cunho bibliográfico e documental. Este trabalho apresenta também uma Revisão Sistemática de Literatura (Kitchenham, 2004), cujo foco é investigar o que vem sendo produzido em relação a esse tema no cenário nacional. Na elaboração da história em quadrinhos envolvendo Equação do 1º Grau foi utilizado o referencial de Zabala (2010). A aplicação do produto educacional ocorreu em uma escola estadual do norte do Paraná, com 32 educandos de um 7º ano do Ensino Fundamental. Os dados coletados na aplicação do produto educacional foram analisados à luz da teoria da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007). A partir dos critérios de inclusão e exclusão foram analisadas atividades de 20 educandos. Diante dos resultados encontrados pode-se destacar que o produto viabilizou a efetiva aprendizagem dos educandos em relação ao conteúdo abordado; motivou-os a estudar o conteúdo matemático; estimulou participação ativa dos educandos nas aulas, inclusive de educandos mais tímidos e pouco participativos. É possível inferir, portanto, que os resultados apresentados na análise dos dados foram satisfatórios visto que a maioria das atividades foi desenvolvida de maneira adequada. A partir desse resultado é plausível afirmar que o Produto Educacional elaborado auxiliou a aprendizagem do conteúdo de Equação do 1º Grau, por meio de História em Quadrinhos, contribuindo para um melhor entendimento da Matemática.

Palavras-chaves: Ensino de Matemática. Equação do 1º Grau. História em Quadrinhos. Sequência Didática.

RIBEIRO, Naiara Aparecida. **Teaching Equation of 1st Degree through of Comic Books**: a didactic sequence. 2019. 202 f. Course Completion Work (Professional Master's in Teaching) – State University of North of Parana, Cornélio Procópio, 2019.

ABSTRACT

This work aims to investigate how does the elaboration of a Didatic Sequence through of Comic Books to teach the content of Equation of 1st Degree to students of final years of elementary schools (6th to 9th grades), and to analyze the influence this didactic resource for the teach this Mathematical knowledge. The theoretical basis guided it in object of study of Mathematics - Equation of 1st Degree and the genre Comic Books. In this work was presented methodological referral of research, create of a didactic sequence and data analysis. The significance this work is based in the importance this content, not only in Mathematics, but also in many others knowledge areas, which his teach has been tedious, resulting in students' lack of interest in the class. Due to this context, a Didatic Sequence was created through of a Comic Books, to take the attention of this students and instigate them for a better participation in the class. This work has qualitative character, from a bibliographic and documentary perspective. This work present a Sistematic Review of Literature (Kitchenham, 2004), whose focus is to investigate what has been wrote in relation with theme in the national scene. In create of Comic books, involving Equation of 1st Degree, was utilized the theoretical reference of Zabala (2010). The application of the educational product happened in a State School of North of Paraná, inserting 32 students from the 7th grade of elementary school. The materials collected in the application of the educational product, were analyzed through of theory of the Discursive Textual Analysis (MORAES; GALIAZZI, 2007). Starting from the criterial of inclusion and exclusion, were analyzed works of the 20 students. The mains results show that the product effected the students' learning in relation to the content studied; motivate the students to study the Mathematical content; stimulated the participation of students in class, including shy students. Therefore, is possible to infer that the results presented in data analysis were satisfactions, because various activities were developed properly. Starting from result, is possible to affirm that the Educational Product helped the content learning of Equation of 1st Degree, through of Comic Books, contributing to a better comprehension of Mathematics.

Key-words: Mathematics Teaching. Equation of 1st Degree. Comic Books. Didatic Sequence.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APED	Ações Pedagógicas Descentralizadas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCOE	Diretrizes Curriculares Orientadoras Estaduais
DEB	Departamento de Educação Básica
ENADE	Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
HQ	Histórias em Quadrinhos
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
NRE	Núcleo Regional de Ensino
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNBE	Programa Nacional Biblioteca na Escola
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
SD	Sequência Didática
SEED	Secretaria de Estado da Educação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	27
2.1 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO DE PESQUISA	27
2.2 EQUAÇÃO DO 1º GRAU	31
2.2.1 Equação do 1º Grau: O Trabalho de Diferentes Civilizações ao Longo da História	31
2.2.2 O Conteúdo Matemático Equação do 1º Grau e sua Resolução	47
2.2.3 A Importância do Ensino de Equação do 1º Grau	55
2.2.4 Equação do 1º Grau no Contexto dos Livros Didáticos: uma análise documental.....	56
2.3 HISTÓRIA EM QUADRINHOS: HISTÓRICO, CULTURA E CARACTERÍSTICAS	63
2.3.1 Um Pouco de História	63
2.3.2 Características da História em Quadrinhos.....	71
2.3.3 Histórias em Quadrinhos na Sala de Aula.....	84
2.4 ORIENTAÇÕES DOS DOCUMENTOS OFICIAIS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA	88
3 DELINEAMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL	93
3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA PARA A ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	93
3.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA	96
3.3 ESTRUTURA DO PRODUTO EDUCACIONAL	98
4 PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL	109
4.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	109
5 ANÁLISE DOS DADOS	123
5.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA DE ANÁLISE DOS DADOS	123
5.2 ANÁLISE DOS DADOS	125
CONSIDERAÇÕES FINAIS	173
REFERÊNCIAS	182
APÊNDICES	188
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Menores de Idade.....	189

APÊNDICE B – Termo de Assentimento.....	190
APÊNDICE C – Tipos de Balões.....	191
APÊNDICE D – Questionário Reflexivo.....	198
APÊNDICE E – Questionário 1 (Inicial).....	199
APÊNDICE F – Questionário 2 (Final).....	200

1 INTRODUÇÃO

Ao entrarmos em uma sala de aula, nos deparamos com diversas mentes pensantes, que possuem suas particularidades, semelhanças, preferências e anseios, com conteúdo a serem ensinados e com metodologias e didáticas possíveis de serem utilizadas, demonstrando uma complexidade da ação docente. É comum, principalmente ao professor de matemática, ouvir da maioria desses diferentes educandos algo em comum: eu não gosto de matemática, ou que matemática é a disciplina mais difícil.

Pinheiro, Ribeiro e Damin, (2015) corroboram com essa ideia quando relatam que, ainda que exista, atualmente, destaque de pesquisas da Educação Matemática na academia, quando nos deparamos com o cotidiano escolar e a matemática enquanto disciplina ensinada, esta não é bem vista por boa parte dos educandos. Os autores ainda destacam que “Teorema de Pitágoras, Fórmula de Bhaskara e Equações são alguns dos conteúdos no qual os alunos da Educação Básica se perguntam: Para que isso? De onde vem isso?” (p. 1), perguntas corriqueiras que só aumentam a aversão dos educandos quando não são respondidas.

Inúmeros são os educadores e pesquisadores que discursam a respeito da importância de ensinar, de modo que se desperte o interesse dos educandos com relação a disciplina, e viabilize uma participação ativa e constante dos educandos no processo de ensino e de aprendizagem. Barbosa (2017) destaca que é necessário fazer uso de diversas metodologias em nossa prática docente, para que os conteúdos sejam ensinados de modo que envolva os educandos com o objeto de saber, bem como os motivem a aprender. Ensinar por meio de contextualizações pode atrair o interesse dos educandos e ajudar a responder perguntas como as citadas anteriormente.

Dentro dos conhecimentos historicamente acumulados pela humanidade, diversos deles são de difícil assimilação por parte dos educandos, por possuírem facetas complexas e de difícil abstração, provocando, dessa forma, as aversões dos educandos. Nesse momento entra a ação do professor, com a incumbência de buscar alternativas que facilitem a compreensão do conteúdo

proposto. É justamente nesses casos que atividades diferenciadas se destacam, por poder dar sentido a essas complexidades.

Nesta perspectiva é que destacamos o uso das Histórias em Quadrinhos (HQ)¹ em sala de aula, como um recurso didático, utilizado para ensinar o conteúdo matemático, pois além de serem familiares entre as diversas faixas etárias e estimular a leitura, esse gênero literário pode permitir aos educandos uma melhor compreensão do que é trabalhado em seus enredos, por apresentarem leituras claras e cheias de sentidos que se inter-relacionam com as imagens.

As razões que motivaram escolha do tema desta pesquisa foram precisamente a existência de lacunas encontradas no ensino de alguns conteúdos matemáticos, especificamente o conteúdo de Equação do 1º Grau, pois este conteúdo, quando ensinado de forma mecânica, comandados por regras e técnicas de resolução, sem entendimento dos significados, pode tornar-se um elemento de exclusão social, uma vez que, muitas reprovações são “determinadas” pela falta de entendimento da álgebra (MELARA; SOUZA, 2008).

Para Freitas (2002) o ensino de resolução de equações em sala de aula, vem se baseando em apenas um método de resolução denominado “transposição de termos”, que ainda é trabalhado sem significado, mecanicamente, sem a compreensão de equações equivalentes, o que pode levar os educandos a cometerem erros que serão levados para sua vida acadêmica.

Esses erros podem trazer consequências irreparáveis na vida dos educandos, tornando à matemática, uma disciplina escolar que encontra aversão por parte dos educandos, ou seja, uma das disciplinas mais temidas do currículo escolar. Diante disso, defendemos o uso da HQ como recurso didático, uma vez que pode servir de facilitador do ensino, principalmente daqueles conteúdos mais abstratos e de difícil entendimento.

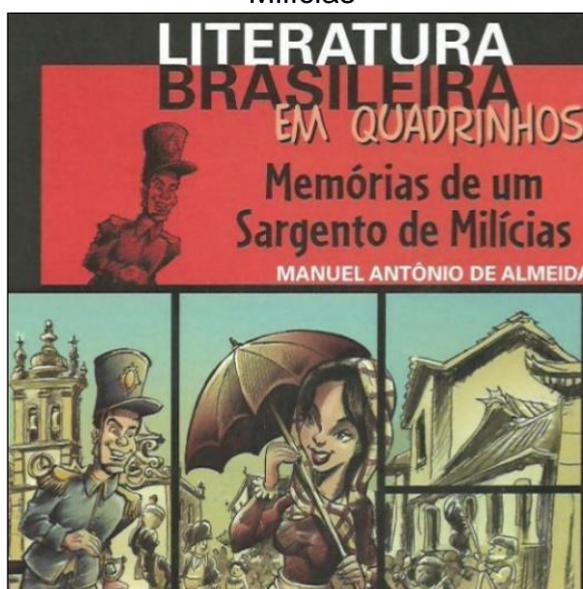
Utilizando-se de um aspecto informal de fala, citarei uma experiência pessoal na leitura de HQ, que teve fortíssima influência na escolha do tema da pesquisa, experienciada no Ensino Médio. Desde criança, antes mesmo de saber ler e escrever, já era apaixonada por HQ, uma vez que a sequência de imagens, por si só, trazia sentido a história. Antes de mais nada, a experiência que marcou minha

¹ No presente trabalho o termo Histórias em Quadrinhos será citado pela abreviatura HQ.

trajetória escolar, ocorreu no primeiro ano do Ensino Médio, no período noturno, nas aulas de Língua Portuguesa, em que a professora lançou mão deste recurso para trabalhar a Literatura Brasileira. Nesse período, eu trabalhava de 8 a 12 horas diárias e era quase impossível ter contato com leituras desse tipo em casa, ainda mais se tratando de adultos, com afazeres domésticos e familiares sob sua responsabilidade.

O livro *Memórias de um Sargento de Milícias*, de Manuel Antônio de Almeida, conforme apresentado abaixo, na Figura 1, foi o livro selecionado pela professora Maria do Carmo, para ser trabalhado em sala de aula, compondo a Literatura Brasileira em quadrinhos. A adaptação desse livro para uma HQ, proporcionou uma forma de leitura que ficou marcada em minha vida, porque com poucas aulas semanais, foi possível dar conta de ler, entender e discutir a obra em comunidade. Dessa forma, essa adaptação trouxe um grande significado para nós, enquanto educandos e cidadãos, pois desconstruiu o método de leitura comumente utilizado pela grande maioria dos leitores: as narrativas corridas com vocabulários complexos.

Figura 1 – Literatura Brasileira em Quadrinhos: Livro *Memórias de um Sargento de Milícias*



Fonte: Repositório Ebah²

Essa experiência demonstrou o quanto um professor criativo pode mediar uma aprendizagem com significado por parte de seus educandos, e como a

²Disponível em: <https://www.ebah.com.br/content/ABAAABihgAl/hq-memorias-sargento-milicias-manuel-antonio-almeida>. Acesso em dez. 2017.

História em Quadrinhos, quando bem trabalhada, pode se tornar uma aliada para o ensino, podendo desencadear efeitos positivos na vida social e profissional dos educandos.

Retornando ao aspecto formal de fala e assumindo a primeira pessoa do plural (eu e minha orientadora), quando falamos no uso da HQ aliada ao ensino, destacamos que essa relação aconteceu de forma bem tímida, sendo inicialmente empregada em livros didáticos como forma de ilustração. Para Lavarda (2017) a HQ apresenta aos educandos, conteúdos de forma divertida, e isso pode complementar o ensino e a aprendizagem de conteúdos trabalhados em livros didáticos, podendo levá-los ao entendimento de conteúdos abstratos considerados de difícil assimilação.

Por ter caráter familiar aos educandos e se fazerem presentes no cotidiano das pessoas, além da facilidade de contextualização de diversas situações, é que pesquisadores em todo o mundo vêm defendendo o uso da HQ como recurso auxiliar de professores preocupados com os processos de ensino e de aprendizagem. Ao longo dos anos, dissertações vêm sendo defendidas com o tema a respeito do uso da HQ em sala de aula, como recurso didático.

Sabemos que é de suma importância o conhecimento que vem sendo produzido na academia por parte de professores em diversas fases de ensino, seja ela inicial ou continuada, uma vez que seu ensino seja efetivo e traga contribuições para a aprendizagem dos educandos. Assim, destacaremos a importância de se investigar o que vem sendo produzido em relação ao uso da HQ em sala de aula como recurso didático, e o ensino de Equação do 1º Grau, para justificar a escolha do tema deste trabalho.

Para tanto, foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura³ na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) e em periódicos on-line da área de Ensino, como detalhado a seguir.

A primeira pesquisa da revisão ocorreu na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações do IBICT, por meio do processo de busca manual no período compreendido entre 1999 e 2015.

³ Esta revisão foi baseada na Revisão Sistemática de Literatura defendida por Kitchenham (2004). KITCHENHAM, B. A. **Procedures for Performing Systematic Reviews**. Tech. Report TR/SE-0401, Keele University, 2004.-

Dentre os anos 1999 e 2015 foram defendidas 18 (dezoito) dissertações a respeito do uso da HQ em sala de aula como recurso didático, sendo o foco do presente trabalho, o ensino de Matemática, especificamente o conteúdo de Equação do 1º Grau. Destes 18 (dezoito) trabalhos, apenas 4 (quatro) tratavam do ensino de Matemática e nenhum (0), abordava o conteúdo de Equação do 1º Grau. As dissertações encontradas estão elencadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Dissertações pesquisadas no banco do IBICT

Título do Trabalho de Pesquisa	Autor/Ano	Programa de Pesquisa
As histórias em quadrinhos adaptadas como recurso para ensinar matemática para alunos cegos e videntes.	Lessandra Marcellly (2010)	UNESP
A influência das histórias em quadrinhos no ensino da matemática: um saber fazer que permite a comunhão do paradidático com o didático numa busca insólita pela mudança da relação tecida entre a criança e esta ciência exata.	Ney Trevas Santos Junior (2011)	UERJ
A geometria da escola e a utilização de história em quadrinhos nos Anos Finais do Ensino Fundamental.	Lupi Scheer dos Santos (2014)	UFPEL
Malba tahan, matemática a e histórias em quadrinhos: produção discente de hqs em uma colônia de pescadores.	Betânia Lopes Balladares (2014)	UFRGS

Fonte: Os autores (2019)

Os resultados dessas obras mostram que a HQ pode contribuir com os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, desde que o professor faça uso adequado desse recurso. Defendem que é necessário estimular o uso da HQ nas práticas pedagógicas em diversas áreas da Educação, pois esse recurso permite uma maior interação dos educandos com o objeto de conhecimento pelo seu caráter lúdico e de fácil compreensão.

Apesar de abordarem conteúdos matemáticos, nenhum dos trabalhos envolveu o conteúdo Equação do 1º Grau, o que evidencia a carência de trabalhos referentes a este conteúdo, bem como a necessidade de realização de pesquisas por

ser um tema de grande relevância na Matemática, sobretudo para a aprendizagem da Álgebra.

Numa segunda pesquisa, selecionamos Periódicos *on-line* de relevância no cenário nacional, cujo escopo da pesquisa fosse voltado ao Ensino de Matemática, compreendendo o período de 2006 a 2018, classificados no Periódicos CAPES – Qualis 2014, como A1, A2 e B1.

Dessa forma foi realizado um mapeamento das produções científicas publicadas em 9 (nove) periódicos, listados no Quadro 2, bem como a quantidade de artigos pesquisados em cada um deles.

Quadro 2 – Mapeamento dos artigos

Periódico	Qualis	Total de artigos pesquisados	Total de artigos que abordavam a temática
BOLEMA (Boletim da Educação Matemática)	A1	507	0
Ciência e Educação	A1	550	1
REVEMAT (Revista Eletrônica de Educação Matemática)	A2	214	0
Educação Matemática Pesquisa (online)	A2	378	0
Educação Matemática em Revista (São Paulo)	A2	264	0
Zetetiké: Revista de Educação Matemática	A2	204	0
Revista de Educação, Ciências e Matemática	A2	147	0
Boletim Gepem	B1	195	0
Perspectivas da Educação Matemática	B1	160	0
Total		2619	1

Fonte: Os autores (2019)

Foi analisado um total de 2.619 artigos nos periódicos. Após análises de títulos (como critério de exclusão), resumos e palavras-chave dos artigos (como critério de inclusão) apenas 1 (um) trabalho abordava a temática das Histórias em Quadrinhos como recurso de ensino.

O artigo advém da revista Ciência e Educação de Qualis A1 (vol.20/Num.01/Ano.2014) com o título: Histórias em quadrinhos como recurso

didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do Ensino Fundamental, dos autores Elisa Mári Kawamoto e Luciana Maria Lunardi Campos.

O objetivo desse artigo foi criar e avaliar um 'gibi' na busca de ensinar conteúdos relacionados aos sistemas circulatório, digestório, nervoso e respiratório, para educandos das séries iniciais do Ensino Fundamental I. Concluem a pesquisa com a configuração da necessidade de estimular o uso das HQ nas práticas pedagógicas, em diversas áreas da Educação, pois esse recurso permite um maior estímulo entre a interação dos educandos com o objeto de conhecimento, pelo seu caráter lúdico e de fácil entendimento, além de ser um ótimo elemento motivador nas aulas. Embora não seja um trabalho voltado ao Ensino de Matemática, seus resultados versam a respeito da viabilidade de se usar HQ como recurso didático, o que tem relação com o objetivo deste trabalho.

O resultado quantitativo da busca, nos leva a inferir que análise foi feita em 2.619 artigos, dentre os quais apenas 1, ou seja, 0,03% aborda a temática das HQ como recurso didático.

Como resultado dessa revisão, podemos considerar a existência de uma carência de trabalhos desenvolvidos no período compreendido de 2006 a 2018, em relação ao ensino mediado pelo uso da HQ como instrumento didático, permitindo que estudos a respeito do tema evite redundâncias e replicações.

Sabendo do grande potencial do uso da HQ em sala de aula e com a intenção de suprir as lacunas que são deixadas no ensino de Equação do 1º Grau, é que justificamos a necessidade desta pesquisa.

Diante do contexto ora apresentado, este trabalho busca investigar:

O gênero textual de História em Quadrinhos pode viabilizar a elaboração de uma sequência didática para auxiliar o ensino da Equação do 1º Grau?

Levando em consideração a questão de pesquisa apresentada, esta pesquisa tem o objetivo geral de:

Investigar a elaboração de uma sequência didática por meio da História em Quadrinhos para ensinar Equação do 1º Grau a educandos dos Anos Finais do Ensino Fundamental, bem como analisar a influência desse recurso didático para o ensino desse conhecimento matemático.

Alguns objetivos específicos também foram delineados neste trabalho:

- Pesquisar em revistas científicas de Qualis A1, A2, B1 e bancos de teses e dissertações, trabalhos envolvendo o gênero de História em Quadrinhos e de Equação do 1º Grau no ensino da Matemática;
- Realizar uma pesquisa bibliográfica relacionada aos temas a serem trabalhados neste estudo;
- Realizar uma pesquisa documental relacionada a apresentação do conteúdo de Equação do 1º Grau em diferentes livros didáticos;
- Elaborar uma Sequência Didática para ensinar Equação do 1º Grau por meio de Histórias em Quadrinhos;
- Aplicar a Sequência nos Anos Finais do Ensino Fundamental, com o intuito de analisar a viabilidade da Sequência Didática;
- Analisar os dados oriundos da aplicação da Sequência Didática, à luz da Análise Textual Discursiva.

Dentro do contexto de estudo e na tentativa de responder a problemática em questão, este trabalho está estruturado em 7 capítulos:

Capítulo 1: A introdução do trabalho é feita neste capítulo. Dentro dela, justificamos a escolha do tema, baseados em uma Revisão Sistemática de Literatura, bem como apresentamos o problema da pesquisa, o objetivo geral e os específicos presentes na pesquisa.

Capítulo 2: Apresentamos a fundamentação teórica da pesquisa, englobando a importância do Ensino de Equação do 1º Grau, a evolução deste conteúdo no decorrer dos anos e seu conceito matemático. Apresentamos um breve histórico referente às origens da HQ, características e elementos que formam o seu repertório.

Capítulo 3: O capítulo envolve o conceito e as características de uma Sequência Didática (SD), apoiados em Zabala (2010), além de elencar as tipologias dos conteúdos que devem ser abordados: factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais, bem como sua avaliação.

Capítulo 4: Apresentamos neste capítulo o perfil dos sujeitos da pesquisa e a estrutura das atividades contempladas na Sequência Didática, destacando os momentos de aplicação do produto e seus objetivos referentes aos encontros.

Capítulo 5: Apresentamos a metodologia de análise de dados da Análise Textual Discursiva, bem como analisamos os dados oriundos da pesquisa, à luz da Análise Textual Discursiva, apoiados em Moraes e Galiazzi (2007).

Considerações Finais: Neste tópico buscamos apresentar as reflexões em relação com a realização da pesquisa e suas contribuições.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo é apresentado a fundamentação teórica juntamente com o procedimento metodológico de pesquisa qualitativa. Com a intenção de compreender o desenvolvimento da Álgebra, foi realizada uma pesquisa para conhecer como essa área da Matemática foi sistematizada por diferentes civilizações e, mais especificamente, o conteúdo matemático de Equação do 1º Grau. Também é apresentado um estudo da HQ, sobretudo em relação às características da HQ, fundamental para a compreensão e leitura desse gênero.

2.1 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO DE PESQUISA

As pesquisas qualitativas se caracterizam pela imersão do pesquisador na realidade dos participantes da pesquisa, pois as ações destes podem ser compreendidas de maneira mais clara e evidente quando são observadas em seu ambiente natural de ocorrência. Sendo assim, o investigador corresponde ao instrumento principal da coleta de dados (BOGDAN; BIKLEN, 1994). O exemplo dado na introdução do livro destes autores, nos deixa clara essa ideia.

[...]Tratava-se do primeiro grupo de afro-americanos a frequentar esta escola. O investigador estava a desenvolver um estudo exploratório sobre o processo de integração. O estudo obrigava-o a visitar a escola regularmente, com o objetivo de observar as experiências de alunos e professores (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 15).

Assim, podemos considerar o pesquisador qualitativo como sendo o instrumento principal, o qual irá observar, coletar, interpretar e analisar os dados provenientes para o desenvolvimento da pesquisa. Para Bogdan e Biklen (1994) “Os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico” (p.16).

Segundo Bogdan e Biklen (1994) uma pesquisa qualitativa é uma “metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais” (p.11).

Para esses autores essa são algumas características básicas de uma pesquisa qualitativa. Também é possível citar características deste tipo de

investigação, como: **descritiva**, ou seja, tem o objetivo de descrever tudo o que for observado.

Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números. [...]. Os dados incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registos oficiais. [...]. A abordagem da investigação qualitativa exige que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para construir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo. [...] A descrição funciona bem com método de recolha de dados, quando se pretende que nenhum detalhe escape ao escrutínio (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48-49).

Todos os dados oriundos dos investigados são importantes, pois cada detalhe pode tornar-se algo relevante para a investigação realizada.

Os investigadores qualitativos se interessam **mais pelo processo, do que simplesmente pelos resultados ou produtos**.

[...] em estudos relativos ao ensino integrado nas escolas, os investigadores estudaram primeiro as atitudes dos professores para com determinadas crianças, estudando posteriormente o modo como tais atitudes eram traduzidas nas interações diárias e como estas representavam as atitudes iniciais (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 49).

Isto é, o exemplo apresentado acima demonstra que os investigadores qualitativos buscam a percepção de todo e qualquer indício que o leve a entender o processo e as condições geradoras dos resultados observados durante a pesquisa. Para Rosenthal e Jacobsen (1968) *apud*⁴ Bogdan e Biklen (1994, p. 49) “[...] a ênfase qualitativa no processo tem sido particularmente útil na investigação educacional, ao clarificar a "profecia auto-realizada", a ideia de que o desempenho cognitivo dos alunos é afetado pelas expectativas dos professores”.

Ainda segundo os autores supracitados, investigadores qualitativos tendem a analisar os dados de forma **indutiva**, e salientam que os dados coletados necessitam ser analisados de forma mais abrangente, e não apenas para comprovar ou negar uma hipótese levantada inicialmente. Uma análise indutiva tende a ser desenvolvida procedendo de "baixo para cima" e não de "cima para baixo", baseada

⁴ ROSENTHAL, R. & JACOBSON, L. (1968). *Pygmalion in the classroom*. New York; Holt, Rinehart & Winston.

em informações apresentadas individualmente e que se inter-relacionam no processo (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

O **significado** é de suma importância nesta abordagem. Tudo deve ser considerado em uma pesquisa qualitativa, inclusive as significações pessoais dos participantes.

Os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador. O processo de condução de investigação qualitativa reflete uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos, dado estes não serem abordados por aqueles de uma forma neutra (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 51).

Aliás, tudo que estiver envolvido no processo da pesquisa deve ser levado em consideração e analisado com atenção, para que o processo seja, de uma forma geral, a base da pesquisa, e que seus resultados possam vir ao encontro da realidade na qual foi observada.

Levando em consideração o tema proposto e os objetivos apresentados, desenvolvemos uma pesquisa de natureza qualitativa, de cunho bibliográfico e documental, partindo de pesquisas já publicadas em diferentes meios, a respeito do tema proposto que sejam aceitos pela comunidade científica.

É importante destacar a diferença entre o procedimento técnico e pesquisa bibliográfica e documental, visto que fizemos usos desses dois métodos de pesquisa. Para Gil (2008) a principal diferença (Quadro 3) entre esses métodos está na natureza das fontes utilizadas.

Quadro 3: Diferenças principais dos procedimentos técnicos de pesquisa bibliográfica e documental

CARACTERÍSTICAS		
PROCEDIMENTOS TÉCNICOS	GERAIS	TIPOS DE INSTRUMENTO
<i>Bibliográfica</i>	Base em material já elaborado	Fontes Bibliográficas
<i>Documental</i>	Materiais que não receberam tratamento analítico ou podem ser reelaborados	Fontes Secundárias de dados

Fonte: Adaptado de Pradanov e Freitas (2013)

A primeira delas, a bibliográfica, segundo Gil (2002), “[...] é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Ela permite o conhecimento a respeito das principais contribuições teóricas de um tema ou assunto já produzido e registrado anteriormente. A natureza das fontes bibliográficas são: livros, artigos científicos, monografias, teses e dissertações, anais, artigos de meios eletrônicos (confiáveis), etc.

É importante salientar que os dados coletados em meios eletrônicos, devem ser de fontes confiáveis, sendo que o pesquisador deve verificar a veracidade dos dados coletados, e observar possíveis incoerências que as obras possam apresentar.

Consoante Barbosa (2017, p. 23), diz que a pesquisa bibliográfica “[...] é de fundamental importância, sobretudo quando engloba fatos muito afastados pelo espaço ou tempo”, o que possibilita o melhor entendimento do tema proposto.

Por outro lado, uma pesquisa documental é uma pesquisa feita perante arquivos públicos ou particulares, relatos, biografias, livros didáticos. Para Gil (2008) uma pesquisa documental é feita a partir de materiais que não receberam um tratamento analítico, e documentos que não tiveram seus dados reconhecidos e/ou podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa.

De acordo com Bardin (2004), uma análise documental pode ser entendida como um conjunto de operações que visa a representação de um conteúdo presente em um documento distinta do original, que objetiva “[...] facilitar num estado ulterior a sua consulta e referência” (p. 40).

Ainda segundo a autora, uma análise documental tem por finalidade em sua interlocução autor e leitor “[...] dar a forma conveniente e representar de outro modo essa informação, por intermédio de procedimentos de transformação.” (BARDIN, 2004, p. 40).

Lüdke e André (1986), destacam que a análise documental é uma “[...] técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema.” (p. 38).

Para Pradanove e Freitas (2013), podemos entender por documento todo e qualquer registro que sirva como informação por meio da investigação, que

engloba: observação, leitura, reflexão, crítica. Todo documento deve passar por uma avaliação.

Na pesquisa documental, os documentos podem ser classificados em dois tipos de fontes: de primeira mão e de segunda mão. As fontes de primeira mão, de acordo com Gil (2008), são as que não receberam um tratamento analítico, por exemplo: documentos oficiais, cartas, diários, fotografias, etc. Entretanto, os documentos de segunda mão são os que já foram analisados em algum aspecto, como: relatórios de pesquisa, tabelas estatísticas, livros didáticos, entre outros.

Partindo desses pressupostos, os próximos itens da pesquisa são destinados aos levantamentos bibliográficos e documentais realizados na pesquisa.

2.2 EQUAÇÃO DO 1º GRAU

Nesta seção são apresentados estudos históricos a respeito da Equação do 1º Grau e da Álgebra. Buscamos nos documentos oficiais norteadores da Educação Básica, os conhecimentos necessários em relação a esses conteúdos, bem como a relevância de estudá-los. Também apresentamos uma pesquisa documental realizada em dois livros didáticos, com intuito de saber de que maneira este conteúdo vem sendo estudado em sala de aula.

2.2.1 Equação do 1º Grau: O Trabalho de Diferentes Civilizações ao Longo da História

A Álgebra tal como é apresentada hoje no campo científico e educacional é recente, mas ela, em seus primórdios, já estava presente entre os babilônios e egípcios em 1.700 antes da era cristã. Mesmo não sendo demonstrados e sistematizados cientificamente, algumas regras e algoritmos já eram utilizados para vários cálculos e resoluções de problemas de ordem prática. “O estudo das equações algébricas, durante séculos foi o principal objeto de investigação e contribuiu fortemente para o desenvolvimento da Álgebra Moderna” (MELARA; SOUZA, 2008, p. 2).

O desenvolvimento da Álgebra pode ser dividido em duas fases: a (1) Álgebra Antiga (elementar) e a (2) Álgebra Moderna (abstrata). A primeira delas (1)

diz respeito ao estudo de equações e métodos de resolução, já a segunda (2), estuda as estruturas matemáticas tais como grupos, anéis, corpos entre outros.

A Álgebra e o desenvolvimento das equações, tão importantes neste estudo, são os destaques deste trabalho. Para tanto, buscamos enfatizar seu desenvolvimento ao longo do tempo entre algumas antigas civilizações das quais destacamos: babilônios, egípcios, gregos, hindus, árabes e europeus.

Baumgart (1992) relata que a Álgebra Antiga, compreende o período de 1.700 a.C. a 1.700 d.C., aproximadamente, caracterizando-se pela invenção gradual do simbolismo, resolução de equações por diversos métodos e pelo tratamento de equações polinomiais, sistematizado por François Viète (1540-1603).

A Álgebra é conhecida como “[...] a parte da Matemática que trabalha a generalização e abstração, representando quantidades por meio de símbolos” (GIL, 2008, p.11), mas nem sempre ela contou com uma simbologia apropriada, como temos hoje. O desenvolvimento da notação algébrica evoluiu ao longo dos anos, e para Baumgart (1992) é dividido em três estágios:

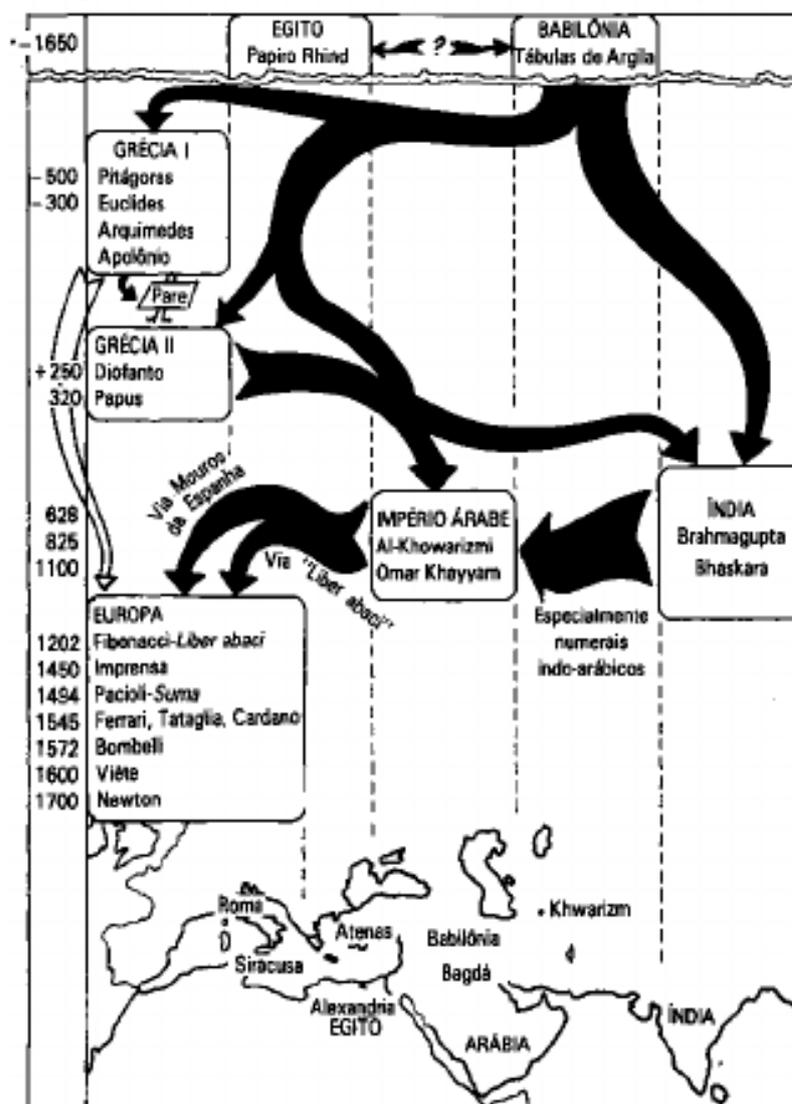
- **Retórico** (verbal): estágio em que a Álgebra era representada por palavras;

- **Sincopado** (abreviações de palavras): neste estágio médio do desenvolvimento foram adotadas abreviações de palavras;

- **Simbólico** (símbolos): representação da álgebra por meio de símbolos criados e por letras, a fim de facilitar um entendimento “universal” do estudo da Álgebra.

O último estágio, por sua vez, passou por várias modificações até chegar a aproximadamente ao ano de 1.700, no qual tornou-se razoavelmente estável (BAUMGART, 1992). É importante destacar ainda que nos dias atuais existem algumas diferenciações na representação simbólica, como podemos citar o caso do uso do “.” (ponto) e da “,” (vírgula) na representação de valores. Como exemplo, “[...] os americanos escrevem 3,1416 como aproximação de π , e muitos europeus escrevem 3.1416” (BAUMGART, 1992, p. 3). A Figura 2 apresenta as principais correntes no fluxo do desenvolvimento da Álgebra.

Figura 2 – Principais correntes no fluxo da Álgebra



Fonte: BAUMGART (1992, p.2)

Segundo Melara e Souza (2008), as civilizações babilônicas e egípcias já trabalhavam com a Álgebra Elementar e desenvolviam equações que derivavam de problemas práticos, ou seja, buscavam soluções de problemas específicos por meio de equações particulares. Para as autoras, os métodos de resolução dessas civilizações eram empíricos e não havia a preocupação de generalizações para abrangência de outros problemas.

Dados históricos nos levam a considerar que a Álgebra provavelmente se originou na Babilônia, sendo esta a primeira civilização a tratar da Álgebra antes mesmo dos egípcios. Iniciaremos dissertando a respeito do estudo babilônico.

A Álgebra babilônica possuía um estilo **retórico**, como descrito anteriormente, como o primeiro estágio do desenvolvimento da notação algébrica. Para Eves (2004), os babilônicos destacaram-se na evolução da equação por terem criado uma escrita com símbolos abstratos, encontrados em registros feitos em escrita cuneiforme em tábuas de argila cozida.

Baumgart (1992) em seu estudo apresentou um exemplo de resolução babilônica conhecida como “receita”. Observe o problema⁵ típico encontrado em tábuas de argila que remontam ao tempo do rei Hammurabi (c. 1.700 a.C).

Quadro 4 – Método de resolução Babilônica

(1) (Problema) Comprimento, largura. Multipliquei comprimento por largura, obtendo assim a área: 252. Somei comprimento e largura: 32. Pede-se: Comprimento e largura.
(2) (Dado) 32 soma; 252 área
(3) (Resposta) 18 comprimento, 14 largura
(4) Segue-se este método: Tome metade de 32 (que é 16). $16 \times 16 = 256$ $256 - 252 = 4$ A raiz quadrada de 4 = 2. $16 + 2 = 18$ comprimento. $16 - 2 = 14$ largura.
(5) (Prova) multipliquei 18 comprimento por 14 largura. $18 \times 14 = 252$ área

Fonte: Adaptado de Baumgart (1992, p. 4)

Observe que o Quadro 4 apresenta um método de resolução babilônico conhecido como “receita” também conhecida por “método de solução”. Em (1) tem-se o problema formulado, em (2) apresenta-se os dados retirados do problema inicial, em (3) obtém-se a resposta do problema, em (4) aparece um processo de explicação da solução juntamente com números e, em (5), é feita a prova dos resultados.

Graças a descoberta de um considerável acervo de tábuas de argila com cálculos, foi possível notar que os babilônios se destacaram como hábeis calculistas. A tábua de argila como representada na Figura 3, era usada por essa

⁵ A explanação naturalmente está em português e em notação decimal indo-arábica, ao invés da notação sexagesimal usada pelos babilônicos.

civilização como forma de registrar seus cálculos e anotações para fins de estudo e conhecimento. Eram feitas de argila cozida, em que se escreviam com cunhas, as quais ficavam marcadas como carimbos nas tábuas.

Figura 3 – Tábua de argila (escrita cuneiforme)



Fonte: Roque (2012, p. 31)

Antes de seguirmos para a próxima civilização é importante destacar que os babilônicos “[...] eram capazes de resolver uma variedade surpreendente de equações, inclusive certos tipos especiais de cúbicas e quárticas – todas com coeficientes numéricos [...]” (Baumgart, 1992, p. 6).

Outro povo importante no estudo da Álgebra foi o egípcio, e assim como na Babilônia, esse estudo se dava de maneira **retórica**. A Álgebra surgiu no Egito, quase ao mesmo tempo que na Babilônia, mas seus métodos não eram tão sofisticados quanto a dos babilônios. Os Papiros⁶ de Moscou e Rhind (que juntos apresentam 110 problemas), de cerca de 1850 a.C. e 1650 a.C., respectivamente, apresentam cálculos e métodos de resolução utilizados pelos egípcios, que datam de um período anterior a seus registros escritos.

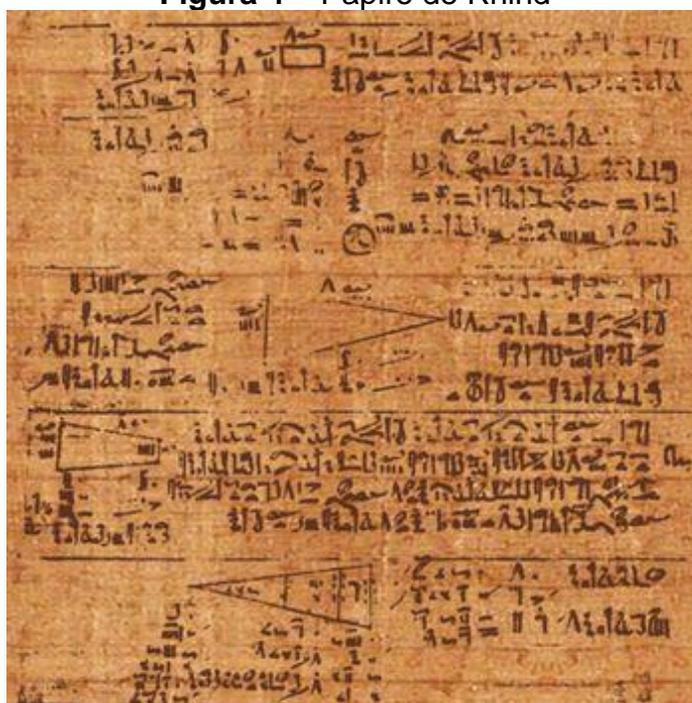
A Figura 4, mostra a representação de um papiro conhecido como Papiro de Rhind. Ele possui 5,5 m de comprimento por 0,32 m de largura e apresenta

⁶ Suporte de escrita criado pelos egípcios na antiguidade. O papiro é uma planta aquática e por meio de seu caule eram produzidos “papéis” usados nos registros egípcios e posteriormente por outros povos.

a resolução de 85 problemas, feitos com métodos da civilização egípcia, em que a Álgebra aparece muito clara no trabalho com equações lineares, inclusive cálculos geométricos, regra de três simples e trigonometria.

Este documento é um dos mais famosos e antigos documentos matemáticos dentre os que chegaram aos dias atuais. Ele foi adquirido por Alexander Henry Rhind um advogado e antiquário escocês em 1858, em Luxor no Egito. É um documento de grande valor histórico para humanidade e hoje faz parte do acervo do Museu Britânico.

Figura 4 – Papiro de Rhind



Fonte: Física Interessante⁷

Para Santos (2009),

Entre os egípcios, a presença da equação foi identificada nos papiros, os documentos matemáticos mais antigos a que o homem contemporâneo teve acesso. Eles representam uma das nossas mais ricas fontes de informação sobre a Matemática egípcia (p. 26).

⁷ Disponível em: <<http://www.fisica-interessante.com/image-files/egito-rhind1.jpg>>. Acesso em jun. 2018

Baumgart (1992) afirma que os egípcios resolviam equações lineares, usando um artifício de resolução denominado, posteriormente por europeus, como “regra da falsa posição”, que consistia em uma estimativa inicial, seguida de um ajustamento final.

Atualmente, este método é conhecido como “método das tentativas”, que como o próprio nome diz, consiste em fazer tentativas com valores adequados à resposta correta, como citado no exemplo dado por Santos (2009) em sua dissertação de mestrado:

[...] dada equação $x + x/7 = 24$ tomamos como valor conveniente $x = 7$, assim temos $7 + 7/7 = 8$. E não 24. Para obter o valor 24, o número 8 deve ser multiplicado por 3. Logo, para se obter o valor que satisfaça a igualdade 24, é preciso que o x também seja multiplicado por 3. E, dessa forma, o x passa a ser igual a 21 (p. 26).

Assim a equação inicial pode ser reescrita tomando como valor de x o 21:

$$x + \frac{x}{7} = 24$$

$$21 + \frac{21}{7} = 24$$

$$21 + 3 = 24$$

$$24 = 24$$

Segundo Boyer (2012), os egípcios também se interessaram por problemas de ordem teórica. Tais problemas poderiam ser resolvidos baseados em equações lineares com uma incógnita, que por eles era representada como *hau* ou *aha*. Como exemplo, Eves (2004, p. 74) considera a seguinte ideia geométrica: “Uma dada superfície de 100 unidades de área deve ser representada como a soma de dois quadrados cujos lados estão entre si como 1:3/4”. As soluções para este tipo de problema não eram complexas, e muito menos difíceis, de acordo com Dahan-Dalmenico & Peiffer (1986)⁸ apud Ribeiro (2009). Elas não exigiam métodos amplos ou dificuldade de raciocínio, pois as resoluções das equações eram sempre seguidas de instruções como “faça isto”, “este é o resultado”, sem necessariamente terem justificativas lógicas.

⁸ DAHAN-DALMENICO, A. PEIFFER, J. **Une histoire des mathématiques: routes et dédales**. Paris: Éditions du Seuil, 1986.

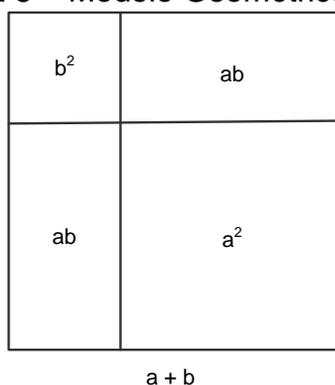
Isso nos remete muito aos dias atuais, pois existem alguns indícios dessa concepção quando se ensina Equação do 1º Grau, simplesmente com manipulação de regras e algoritmos de resolução sem preocupação com a significação matemática que cada elemento carrega.

Diante disso, podemos inferir que babilônios e egípcios trabalhavam principalmente com equações originárias de problemas de ordem prática. Sua noção de equação, sobretudo dos egípcios, possuía características pragmáticas e procurava de forma intuitiva encontrar o valor da quantidade desconhecida por meio da comparação de quantidades.

Por outro lado, a **álgebra grega** dos pitagóricos e de Euclides era essencialmente geométrica. De acordo com Boyer (1974), os gregos (entre 400 e 300 a.C.) descobriam a solução de equações quadráticas pelo método de “aplicação de áreas”. Os gregos deram à equação a perspectiva de que ela não era algo oriundo somente de questões práticas, mas possuía um caráter geométrico e sua resolução se dava por meio de manipulações geométricas.

Baumgart (1992) relata que o que nós escrevemos como: $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ (Figura 5), era feito pelos gregos em termos geométricos como apresentado a seguir.

Figura 5 – Modelo Geométrico Grego



Fonte: BAUMGART (1992, p.7)

De acordo com Melara e Souza (2008, p. 8) “a álgebra geométrica antiga não era um instrumento ideal, mas era eficaz. Servia aos mesmos fins que a nossa álgebra simbólica. Isso é verificado no Livro II de *Os elementos*, de Euclides”.

O grande destaque da álgebra grega foi substituir o termo “como” pelo “por quê”. Não se preocupavam apenas com o “como” das situações matemáticas,

mas também passaram a valorizar a busca pelos “por quês” que as mesmas acontecem (SANTOS, 2009).

Boyer (1974) aponta que a Matemática grega sofreu um longo período de declínio após o século III a.C., a evolução do conhecimento teve parada brusca, devido a ocupação romana, sendo interrompido entre os anos 250 e 350 d.C., no período que surge Diofanto de Alexandria, respeitado algebrista grego, conhecido como o pai da Álgebra. Este matemático publicou a importante obra *Arithmética*, introduzindo abreviações de palavras e evitando o tratamento da Álgebra Geométrica Grega, iniciando o estilo sincopado de escrever equações, que podemos destacar como o início da **Álgebra Sincopada**.

Em sua obra podemos também encontrar a utilização de técnicas de origem algébricas como: transformação de expressões, substituição, eliminação, entre outras, mesmo com algumas de forma implícita (RIBEIRO, 2009).

Sabe-se pouco da vida de Diofanto, no entanto, na lápide de seu túmulo foi registrado um texto contendo um problema que relata alguns episódios da vida desse matemático, retirado na "Antologia Grega" e escrito por volta do século V.

Aqui jaz Diofanto. Maravilhosa habilidade – Pela arte da álgebra a lápide nos diz sua idade: “Deus lhe deu um sexto da vida como infante, um duodécimo mais como jovem, de barba abundante; e ainda uma sétima parte antes do casamento; em cinco anos nasce-lhe o rebento. Lástima! O filho do mestre e sábio do mundo se vai. Morreu quando da metade da idade final do pai. Quatro anos a mais de estudos consolam-no do pesar. Para então, deixando a terra, também ele alívio encontrar” (BAUMGART, 1992, p. 9).

Afinal, quantos anos Diofanto viveu? Esse problema não somente relata fatos ocorridos na vida de Diofanto, como também possibilita calcular sua idade por meio da resolução de uma equação algébrica, obtendo 84 anos.

De acordo com Melara e Souza (2008), as principais contribuições de Diofanto foram a introdução de um símbolo especial para a incógnita em uma equação; criar um formato de escrita para equações bem parecida com o que temos hoje; e fazer uso de um símbolo para representar a igualdade.

Para Baumgart (1992), a abordagem de Diofanto segue linhas babilônicas, no sentido de que ele apresenta todas as incógnitas da equação em

termos de um parâmetro e , somente depois dessa apresentação, encontra uma equação envolvendo um só parâmetro.

A Figura 6 mostra um exemplo prático da Álgebra Sincopada introduzida por Diofanto, escrita na primeira linha, de modo que a segunda e a terceira linhas representam a transcrição para a simbologia matemática atual.

Figura 6 – Exemplo de escrita sincopada de Diofanto

$\kappa^{\tau\beta} \quad \sigma\eta/\wedge\Delta^{\tau\epsilon} \quad \overset{\circ}{\text{M}}\delta \quad \acute{\epsilon}\sigma\tau\acute{\iota} \quad \mu\delta;$
$x^3 2 \quad x^8 - x^2 5 \quad 1 \cdot 4 = 44$
$2x^3 + 8x - (5x^2 + 4) = 44$

Fonte: (BAUMGART, 1992, p.10)

Para Ribeiro (2009), a noção de equação utilizada pelos gregos era de característica geométrica dedutiva, e em suas resoluções observava-se a aplicação de técnicas e métodos geométricos mais associadas às equações particulares do que aos métodos gerais. Aqui damos destaque a uma diferença crucial na noção de equação dos gregos em comparação aos babilônios e egípcios, que está na dificuldade dos gregos em entender a equação como uma igualdade entre quantidades, o que para eles não faria sentido, porque as operações com segmentos geométricos não permitem a comparação com grandezas de dimensões diferentes.

Seguimos nosso estudo, agora destacando a Álgebra estudada pelos **hindus e árabes**. Em relação a Matemática hindu não se tem muitos registros históricos antes dos séculos IV ou V de nossa Era.

Os matemáticos **hindus** tinham conhecimento das realizações babilônicas e gregas. Sua matemática era conhecida por possuir uma característica intuitiva. Ribeiro (2009) descreve que a Matemática indiana trabalhava com preferência na utilização de números nas operações aritméticas ou em resoluções de equações, que utilizavam constantemente os recursos da falsa posição, trabalhando-a de “trás para frente”, a partir dos dados do problema.

Os hindus apresentaram inúmeras contribuições em relação a Álgebra, sobretudo ao estudo das equações. Os matemáticos mais preeminentes dessa civilização foram: Brahmagupta (598 – 668) e Bhaskara (1114 – 1185).

Segundo BAUMGART (1992), o algebrista Brahmagupta, possuía um estilo sincopado de trabalhar. Observe que $5xy + \sqrt{35} - 12$ seria escrito na forma sincopada, no modo como é apresentado na Figura 7 (o significado é dado abaixo da escrita):

Figura 7 – Escrita sincopada de Brahmagupta

<i>ya</i>	<i>ka</i>	5	<i>bha</i>	<i>k(a)</i>	35	<i>ru</i>	12
<i>x</i>	<i>y</i>	5	produto	irracional	35	número "puro"	-12

Fonte: (BAUMGART, 1992, p. 10)

Percebe-se que Brahmagupta usava uma justaposição para representar a adição; um ponto em cima do subtraendo para indicar a operação de subtração, bem como a abreviação ***bha*** para indicar o produto (multiplicação) e a abreviação ***ya*** para representar a incógnita. A raiz de um número apresentada na imagem acima é representada por ***k(a)***. Brahmagupta foi o primeiro matemático a encontrar todas as *soluções inteiras possíveis* para a equação linear de Diofanto ($ax + by = c$, em que a , b e c são inteiros) (RIBEIRO, 2009). Ademais, ele foi o primeiro a encontrar soluções gerais da equação quadrática.

Após as contribuições de Brahmagupta, outro matemático hindu que se destacou foi Bhaskara. Este matemático deu continuidade ao trabalho iniciado por Brahmagupta. Sua obra de maior evidência foi *Lilavati* e *Vija-Ganita*, nelas preencheu lacunas deixadas nos estudos de Brahmagupta. Bhaskara aceitava os números negativos e os irracionais assim como seu antecessor e, dessa forma, chegou a duas identidades:

Figura 8 – Identidades

$$\sqrt{a \pm \sqrt{b}} = \sqrt{\frac{(a + \sqrt{a^2 - b})}{2}} \pm \sqrt{\frac{(a - \sqrt{a^2 - b})}{2}}$$

Fonte: RIBEIRO (2009, p. 76)

Essas identidades podem ser empregadas para encontrar a raiz quadrada de um número racional.

Assim, dando continuidade aos estudos já feitos anteriormente, esse matemático, segundo Ribeiro (2009), unificou o método de solução das equações quadráticas pelo método de complemento de quadrados.

Dessa forma, podemos ressaltar que os hindus resolviam equações quadráticas por completamento de quadrados, além de aceitar números negativos e raízes irracionais. Eles aceitavam, também, o fato de que uma equação quadrática com raízes reais possui duas raízes. Além desses conceitos assumidos, outro fator que contribuiu para a evolução da Álgebra hindu foi o desenvolvimento de um sistema de numeração eficiente e superior aos demais.

Segundo Baumgart (1992), o advento do islamismo forneceu o ímpeto (c.700), os árabes conquistaram a Índia, a Pérsia, a Mesopotâmia, o Norte da África e a Espanha. Assim, os árabes tiveram acesso aos escritos científicos dos gregos e dos hindus traduzindo-os para o árabe. Esse fato contribuiu para que esses escritos fossem preservados e difundidos por todas essas regiões ao longo da Idade Média.

Santos (2009) descreve que a Álgebra dos **árabes** evoluiu por meio de um trabalho teórico intenso atrelado a problemas de ordem prática, relacionados ao comércio, arquitetura, astronomia, geografia e óptica. O matemático árabe mais conhecido foi Mohammed Ibu-Musa al-Khowarizmi (738 – 850). Este matemático escreveu dois livros importantíssimos que contribuíram significativamente para o estudo das equações: *Al-jabr e Liber algorismi*. Esses livros também influenciaram posteriormente a Matemática europeia.

A Álgebra de al-Khowarizmi era expressa em palavras (álgebra retórica) e seu objetivo era escrever um livro prático sobre resolução de equações (BAUMGART, 1992). Em seu livro denominado *Al-jabr*, aparece pela primeira vez, regras de resolução de equação de 1° e 2° grau com coeficientes numéricos. Podemos dizer que são regras semelhantes às usadas atualmente.

Para Ribeiro (2009), quando al-Khowarizmi resolvia equações valia-se de duas operações:

- al-jabr: operação que soma a ambos os membros da equação, termos iguais;
- al muqabalah: operação que reduz ou elimina termos iguais de ambos os membros da igualdade.

Ainda sobre resolução de equações, o termo árabe usado para a representação da incógnita era *shai*, que significava “coisa”.

Baseados na análise de Ribeiro (2009), podemos inferir que a noção de equação de hindus e árabes era de **caráter intuitivo e algébrico estrutural** pelo

fato de apresentar características e propriedades definidas em uma classe de equações.

Quando a Álgebra entrou na **Europa**, regrediu tanto em estilo quanto em conteúdo, devido ao estilo sincopado não estar destinado a contribuir para o desenvolvimento da Álgebra neste período.

A renascença e o rápido florescimento da Álgebra na Europa ocorreram devido a alguns fatores enunciados por Baumgart (1992, p. 12):

- 1 – Facilidade de manipular trabalhos numéricos através do sistema de numeração indo-arábico, muito superior aos sistemas (tais como romano) que requeriam o uso do ábaco;
- 2 – Invenção da imprensa com tipos móveis (c. 1450), que acelerou a padronização do simbolismo mediante a melhoria das comunicações, baseada em ampla distribuição;
- 3 – Ressurgimento da economia, sustentando a atividade intelectual; e a retomada do comércio e viagens, facilitando o intercâmbio de ideias tanto quanto de bens.

As cidades que possuíam forte comércio surgiram na Itália, sendo este país, efetivamente, o marco do renascimento do desenvolvimento algébrico e a iniciação da notação **algébrica simbólica**.

Santos (2009) corrobora com essa ideia quando relata que na Europa:

[...] o desenvolvimento da equação deu-se com o advento do renascimento em decorrência da grande quantidade de obras científicas publicadas nessa época. Nesse contexto, os italianos destacaram-se em razão de se localizarem numa das principais rotas da cultura árabe (SANTOS, 2009, p. 29).

Para esta autora, a obra italiana mais importante em relação a Álgebra foi: “*A Summa de Aritmética, geométrica, proportioni et proportionalita*”, escrita pelo matemático Luca Pacioli (1445 – 1515). Essa obra apresentava conceitos de: Aritmética, Geometria, Álgebra, Contabilidade, além de abordar a resolução usual de equações lineares e quadráticas.

Santos (2009) ainda apresenta alguns matemáticos e suas contribuições no estudo das equações:

[...] Além de Luca Pacioli, Scipione del Ferro, Tartaglia, Cardano, Bombelli, entre outros matemáticos, contribuíram à Matemática no campo da Álgebra. Não se pode esquecer François Viète (1540 –

1603) [...] por legitimar o uso de vogais para representar uma quantidade supostamente desconhecida ou indeterminada; e o uso de consoantes para representar uma grandeza ou número suposto conhecido ou dado, denominados incógnitas. [...]. Outro matemático que merece ser realçado pela sua expressiva contribuição à evolução da equação é René Descartes (1596 – 1650). Responsável pela consolidação do uso da linguagem simbólica empregada como notação da equação [...] utilizou as últimas letras do alfabeto (x, y, z, \dots) para representar as incógnitas e as primeiras letras do alfabeto (a, b, c, d, \dots) para representar quantidades fixas (p. 29 - 30).

O estudo do Matemático Leonhard Euler (1707 – 1783), não poderia deixar de ser citado, pois este se aventurou nos mais diferentes ramos da matemática. Dentre suas contribuições, especificamente para o estudo de equações, Ribeiro (2007) elenca as seguintes:

Suas escolhas dentre a simbologia (notação) matemática existente em sua época foram estabelecidas universalmente e suas criações, como o $f(x)$ para funções, e e para base dos logaritmos naturais, também; partindo de um problema sobre ideia de juros compostos, Euler chegou à conclusão que o referido problema levava ao que conhecemos hoje pelo número e [...] (p. 75).

É importante enfatizar a grande contribuição dos Italianos, particularmente no que se refere a resolução de equações, pois foi a partir deles que se buscou generalizar soluções para o estudo de equações de grau n .

Ribeiro (2007) ressalta que para os europeus as equações eram vistas como um **sistema estrutural**, com propriedades e características definidas, e que nesse período o objeto de investigação era a resolução de equações até cúbicas e quárticas. Dessa forma, a equação era resolvida na própria operacionalização e com a finalidade de **encontrar soluções gerais**. Esta é a característica que diferencia a Álgebra europeia da Álgebra de outros povos, como por exemplo, os babilônios ou egípcios.

Percebemos que o moderno simbolismo foi sendo empregado de forma gradual na Europa, despontando por volta de 1500, sendo este o marco da notação da álgebra simbólica. Baumgart (1992) faz uma descrição cronológica de exemplos do desenvolvimento da álgebra simbólica por diferentes matemáticos. Essa descrição mostra a pobreza inicial de símbolos e a riqueza posterior, por meio da padronização quase que completa da notação, exemplos que apresentamos na Figura 9.

Figura 9 – Notação algébrica simbólica (cronologia)

Cardano (1545):	cubus \bar{p} 6 rebus aequalis 20. $x^3 + 6x = 20$
Bombelli (1572):	$\overset{6}{I} \cdot p \cdot \overset{3}{8} \cdot$ Eguale à 20. $x^6 + 8x^3 = 20$
Viète (1591):	I QC – 15 QQ + 85 C – 225 Q + 274 N aequatur 120. $x^5 - 15x^4 + 85x^3 - 225x^2 + 274x = 120$
Harriot (1631):	aaa – 3bba \equiv + 2 · ccc. $x^3 - 3b^2x = 2c^3$
Descartes (1637):	$x^3 - 6xx + 13x - 10 \propto 0$.
Wallis (1693):	$x^4 + bx^3 + cxx + dx + e = 0$.

Fonte: BAUMGART (1992, p.12-13)

A autoria da invenção de cada símbolo é de difícil e imprecisa conclusão, mas alguns símbolos e seus inventores podem ser mencionados como: o sinal de igual “=” introduzido por Robert Record (1510 – 1558), em 1557 e o símbolo de radical ($\sqrt{\quad}$), por Christoff Rudolff (1499 – 1545), em 1525.

Por meio do que foi exposto, percebemos indícios de como a equação foi se constituindo no decorrer da história dos povos, o que permitiu uma visão mais ampla da construção da equação ao longo tempo e dos fatos que contribuíram para sua universalização. O Quadro 5, apresentado por Santos (2009), faz uma síntese das características da equação em diferentes povos no decorrer do tempo.

Quadro 5 – Síntese das características da equação em diferentes civilizações.

Civilização	Fases	Características
Babilônios (2000 a. C.)	Fase Retórica	Utilizavam a equação para resolver problemas que exigiam considerável habilidade numérica. (BOYER, 1974).

Egípcios (1850 a. C.)		Para resolver a equação utilizavam o método baseado na manipulação de regras e algoritmos sem muita preocupação com a discussão dos significados das ideias matemáticas, “método das tentativas”. (RIBEIRO, 2007).
Gregos (300 a. C.)	Fase Sincopada	Incógnitas representadas por abreviaturas e parâmetros. (BOYER, 1974). Noção de equação relacionada à geometria, cujas resoluções eram baseadas em manipulações da equação particular (domínios de técnicas como substituições e eliminações). (RIBEIRO, 2007).
Chineses e Árabes (476 d. C.)		Equação com caráter algébrico mais estrutural, com características e propriedades definidas em uma classe de equações. (RIBEIRO, 2007). Destaque para o “método de Honer” - soluções numéricas de equações algébricas. Contribuição da Álgebra à Geometria, à Astronomia e à Mensuração. Presença de regras inéditas para a resolução da equação através da operação al-jabr que soma a ambos os membros da equação termos iguais e da operação al-muqabalah que reduz ou elimina termos iguais de ambos os membros da igualdade.
Europeus (1540 d. C.)	Fase Simbólica	As equações caracterizavam-se como um sistema estrutural com propriedades particulares com a finalidade de encontrar soluções gerais. (RIBEIRO, 2007). Desenvolvimento do simbolismo algébrico; distinção entre o parâmetro e a ideia de quantidade desconhecida.

Fonte: Adaptado de Santos (2009, p. 30).

Com este estudo, do desenvolvimento histórico da equação no decorrer do tempo e por diferentes povos, podemos definir, além das fases da Álgebra (retórica, sincopada e simbólica), três formas de entendimento de equação: uma com caráter pragmático, ou seja, relacionada a problemas e ordem prática, partindo da necessidade; outra com caráter geométrico, que além de problemas práticos, partiam de problemas teóricos, substituindo o termo “como” por “por quê”; e, um terceiro entendimento relacionado a aspectos estruturais com busca a soluções gerais, com método e propriedades particulares.

2.2.2 O Conteúdo Matemático Equação do 1º Grau e sua Resolução

É por meio da Equação do 1º Grau que a Álgebra é introduzida no Ensino Fundamental. Na escola, tem-se a concepção de que Álgebra se refere a letras e a Aritmética a números, uma vez que a primeira é introduzida apenas a partir do 7º ano do Ensino Fundamental e a segunda trabalhada desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, até os anos finais, sendo a Aritmética, pré-requisito para o estudo de Álgebra (BARBOSA; LINS, 2013).

Para Oliveira (2002), não há um consenso entre os estudiosos acerca do significado da palavra *álgebra*, mas o conceito encontrado com maior frequência é de que a Álgebra é entendida como cálculo literal ou generalização da Aritmética por meio de Equações.

Baumgart (1992) relata que a origem da palavra *álgebra* não segue uma etimologia nítida como a palavra “aritmética”, por exemplo, que deriva do grego *arithmos* (números). De acordo com este autor, álgebra é uma variante latina da palavra *al-jabr*, usada no título de um livro escrito em Bagdá, no ano de 825 pelo matemático árabe Mohammed ibn-Musa al-Khowarizmi, que recebe como título “*Hisab al-jabr w'al-muqabalah*”. A tradução literal deste título é “Ciência da restauração (ou reunião) e redução.

O destaque de Baumgart (1992, p. 1), é que matematicamente a melhor tradução seria “Ciência da Transposição e Cancelamento”. Podemos dizer que toda sentença expressa por uma igualdade é uma equação. A palavra equação apresenta o prefixo “équa” que em latim quer dizer igual. A respeito das Equações, é possível citar duas definições. Uma delas, mais geral, a define como “[...] uma igualdade que envolve uma ou mais quantidades desconhecidas (incógnitas) (CALADO, 1952⁹; COSTA; DOS ANJOS¹⁰, 1970 apud BARBOSA; LINS, 2013, p. 347). Para Caraça (2005)

Equação do 1º grau é uma equação algébrica de grau 1 da forma $ax + b = 0$, $a \neq 0$ [...] e resolve-se facilmente. Com efeito, da 1ª propriedade da adição resulta que, se somarmos ambos os membros da igualdade o número $-b$, ela não se altera; a equação dada equivale, portanto, a esta $ax + b - b = 0 - b$, ou seja, aplicando propriedades bem conhecidas $ax = -b$. Da 1ª propriedade da multiplicação resulta agora

⁹ CALADO, J.J.G. **Compêndio de Álgebra**. Lisboa: Livraria Popular de Francisco Franco, 1952.

¹⁰ COSTA, A. A.; DOS ANJOS, A. O. **Compêndio de matemática**. Porto Editora, 1970.

que, sem alterar a igualdade, se podem multiplicar ambos os membros por $\frac{1}{a}$, logo tem-se $a \cdot \frac{1}{a} x = -b \cdot \frac{1}{a}$, ou seja, por ser $a \cdot \frac{1}{a} = 1$, $x = -\frac{b}{a}$ (p. 145).

Em outras palavras, compete dizer que uma Equação pode ser caracterizada pela existência de valores desconhecidos, denominadas incógnitas, representadas por meio de letras, um sinal de igualdade, uma expressão à esquerda da igualdade e uma expressão à direita da igualdade, denominadas membros. Logo, a operacionalização desses membros resolve problemas nos quais procuramos descobrir um valor desconhecido.

Baumgart (1992, p.1) descreve que dada a Equação:

$$x^2 + 5x + 4 = 4 - 2x + 5x^3$$

al-jabr fornece (operação que soma a ambos os membros da equação termos iguais)

$$x^2 + 7x + 4 = 4 + 5x^3$$

e *al-muqabalah* fornece (operação que reduz ou elimina termos iguais de ambos os membros da igualdade)

$$x^2 + 7x = 5x^3$$

É importante destacar que esta apresentação denota o princípio aditivo e o princípio multiplicativo das equações que será abordado posteriormente neste item.

Caraça (2005) define equação algébrica como sendo

Toda igualdade da forma $a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + \dots + a_n = 0$; n , número inteiro positivo, chama-se grau da equação; a variável x chama-se incógnita e aos números a_0, a_1, \dots, a_n , coeficientes da equação (CARAÇA, 2005, p. 144).

O autor ainda destaca que o problema fundamental da Teoria das Equações é a determinação de suas raízes, as quais podem ser definidas por: “[...] todo número α tal que $a_0\alpha^n + a_1\alpha^{n-1} + \dots + a_{n-1}\alpha + \dots + a_n = 0$ ” (CARAÇA, 2005, p. 144).

Segundo Calado (1952), a definição de Equação do 1º Grau é “[...] toda equação que se pode reduzir à forma $ax = b$, com $a, b \in \mathbb{R}$ e $a \neq 0$ ” (BARBOSA; LINS, 2013, p. 347). Corroborando ainda com essa definição, podemos citar que a forma geral (ou canônica) da Equação do 1º Grau é a de um Polinômio de Grau 1, igualado a zero. Designando por x a incógnita, tem-se

$$ax + b = 0; a \neq 0 \text{ e } a, b \in \mathbb{R}$$

ax e b são, respectivamente, o termo em x e o termo independente. Os coeficientes a e b são números reais ou expressões dependentes de parâmetros reais; por isso a equação é: numérica (se os coeficientes são constantes); paramétrica (se os coeficientes são variáveis) (BIBLIOTECA..., 1982, p. 57).

A seguir apresentamos alguns princípios das equações, que foram retirados do livro “Biblioteca de Ciências Exatas e Humanas (1982)”, obra de divulgação cultural.

É importante que esses conceitos sejam conhecidos pelo professor para que se possa esgotar todas as possibilidades lógicas desse assunto e, conseqüentemente, viabilizar suas aplicações a problemas advindos de contextos variados, sem que se cometam deformações no momento do ensino desse conteúdo.

Princípios de Equivalência: Definições

1 – Sejam $A(x, y, z, \dots)$ e $B(x, y, z, \dots)$ duas expressões algébricas. Interpondo o sinal de “=” entre A e B , tem-se uma igualdade. Simbolicamente, escrevemos:

$$1) A(x, y, z, \dots) = B(x, y, z, \dots)$$

$A(x, y, z, \dots)$ e $B(x, y, z, \dots)$ são, respectivamente, o *1º membro* e o *2º membro* da igualdade. Os termos x, y, z, \dots têm, na igualdade, o nome de *incógnitas*. Em cada membro há, em geral, vários termos (monômios).

2 – O sinal de “=”, em 1), permite dois questionamentos: - Existem valores x', y', z', \dots , para os quais os valores numéricos de $A(x, y, z, \dots)$ são, respectivamente, iguais aos de $B(x, y, z, \dots)$? – Se existem, quais são?

3 – Diante destes questionamentos, há que se considerar três hipóteses:

1ª) As expressões algébricas A e B são identicamente iguais, isto é, tomam valores numéricos iguais, para todos e quaisquer valores das incógnitas.

A igualdade de 1) tem, então, o nome de *identidade* ou *igualdade absoluta*.

Exemplos:

$$a) (x + 2)^2 = x^2 + 4x + 4$$

$$b) (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

2ª) As expressões algébricas A e B têm valores numéricos iguais para certos valores das incógnitas, mas não para todos e quaisquer.

A igualdade tem, agora, o nome de *Equação*. Uma Equação Algébrica é uma igualdade condicional entre duas expressões algébricas: é verdadeira somente para certos valores das incógnitas (finitas) que podem assumir infinitos valores.

Exemplos:

$$a) 17 + x = 2(8 + x); \text{ verdadeira para } x = 1$$

$$b) x^2 - 8x + 7 = 0; \text{ verdadeira para } x = 7 \text{ e } x = 1$$

$$c) 2x + 5y = 9; \text{ verdadeira para } x = 2 \text{ e } y = 1$$

3ª) Não há valores das incógnitas que tornem iguais os valores numéricos de A e B.

Neste caso, 1) é uma igualdade impossível.

Exemplos:

$$a) x + 4 = x - 1$$

$$b) x(x + 2) = 2x - 36, \text{ com } x \in \mathfrak{R}$$

4 – Tratando-se de uma equação, todo o sistema x', y', z', \dots , de valores numéricos das incógnitas x, y, z, \dots , que dê para A (x, y, z, \dots) valor numérico igual ao de B (x, y, z, \dots) é uma **solução da equação**. Das soluções diz-se, indiferentemente, que verificam a equação, satisfazem à equação e ainda que transformam a equação numa igualdade numérica.

Exemplos:

a) A equação

$$3x - 2 = 5x - 8$$

admite a solução $x = 3$, pois substituindo o valor na equação, tornam iguais os valores numéricos dos dois membros da equação. A solução de uma equação também recebe o nome de *raiz da equação*.

5 – Dada a equação $2) A(x, y, z, \dots) = B(x, y, z, \dots)$, diz-se *racional* se A e B são expressões racionais. Diz-se *irracional* se alguma daquelas expressões forem *irracional*. Sendo racional a equação $2)$ pode ser *inteira* ou *fracionária*.

Exemplos:

a) $x^3 - 3x = 4x - 12$; é inteira em x ;

b) $\left(\frac{3}{x^2-1}\right) + \left(\frac{4}{x+1}\right) = 5 - \left(\frac{1}{x-1}\right)$, é fracionária;

c) $\sqrt{2x+3} = \sqrt{x-1}$, é irracional.

6 – O *grau* de uma equação inteira é o maior dos graus de seus termos.

Exemplos:

a) $3x - 2 = 5x - 8$, 1° grau em x ;

b) $3x^2 - 5x + 6 = 0$, 2° grau em x ;

c) $3xy = x - y$, 1° grau em x e y .

7 – Resolução algébrica: a resolução da equação do 1° grau com uma incógnita $ax + b = 0$, é imediata:

1° eliminando **b** do primeiro membro por meio do princípio aditivo, temos

$$ax = -b$$

2° dividindo ambos os membros por **a** , por meio do princípio multiplicativo temos

$$x = -\frac{b}{a}; a \neq 0$$

este é o valor da raiz da equação em função dos coeficientes.

8 – Quanto ao número de soluções, uma equação pode ser: *determinada*, *indeterminada*. Determinada, se as soluções são em número finito, como por exemplo a equação " $2x - 6 = 0$ ", que é determinada, pois admite uma única solução $x = 3$. Indeterminada, se as soluções são em número infinito (embora não sejam quaisquer), como por exemplo a equação $(2x - 3)^2 = 4x^2 - 12x + 9$ (identidade), que é indeterminada, pois é verificada uma infinidade de valores de x . A equação " $3x - 5y = 1$ ", também é indeterminada, por ser verificada uma infinidade de pares de valores x e y .

Quando a igualdade é impossível, podemos dizer que a equação é denominada impossível, por exemplo a equação $x^2 + 12 = 3$, possui como solução $x =$

$\pm\sqrt{-9}$, ou seja, é impossível no conjunto dos números reais, pois a raiz quadrada de um número negativo, dentro do conjunto dos números reais, não existe.

9 – Equações equivalentes: se duas equações com as mesmas incógnitas possuem as mesmas soluções, isto é, se toda a solução da equação $A = B$, é solução da equação $A' = B'$, e se reciprocamente toda solução de $A' = B'$ é solução de $A = B$, então podemos dizer que as duas equações são equivalentes.

Resulta desta definição que, para determinar as soluções de uma equação, procura-se substituí-la por uma outra equação equivalente. Antes, porém, devemos tomar como base as propriedades das igualdades numéricas:

1º A igualdade numérica

$$a = b$$

implica

$$a + k = b + k$$

designando por k um número relativo, por hipótese,

$$a + k = b + k$$

então,

$$a = b.$$

2º A igualdade numérica

$$a = b$$

implica

$$k \cdot a = k \cdot b$$

mas desta só resulta em $a = b$ se for k diferente de zero.

10 – Princípios de equivalência: Princípio da adição e princípio da multiplicação.

Princípio I (Princípio da Adição ou Princípio Aditivo)

Adicionando (ou subtraindo) aos membros de uma equação uma mesma expressão algébrica, obtém-se uma equação equivalente à proposta. Exemplo: tendo a equação

$$x + 2 = 5$$

podemos subtrair 2 de ambos os membros,

$$x + 2 - 2 = 5 - 2$$

e obter:

$$x = 3$$

Outros exemplos:

a) As equações

$$2x - 1 = x + 3 \quad \text{e} \quad 2x - 1 + (3x - 5) = x + 3 + (3x - 5),$$

são equivalentes, pois a segunda obtém-se da primeira adicionando $3x - 5$ aos seus dois membros.

b) As equações

$$2x + 3 = x + 5$$

e

$$2x + 3 - \frac{3}{a-2} = x + 5 - \frac{3}{a-2}$$

são equivalentes, exceto para $a = 2$, pois a expressão $\frac{3}{a-2}$ não é definida para esse valor de a .

Corolários:

I. Se em uma equação há dois termos iguais, um em cada membro, é legítimo suprimi-los. Isso é o mesmo que adicionar aos dois membros da equação o termo simétrico destes.

$$2x^2 + 5x - 7 = 2 + 5x$$

$$2x^2 + 5x - 7 + (-5x) = 2 + 5x + (-5x)$$

$$2x^2 - 7 = 2$$

II. Em uma equação, é legítimo transpor um termo, de um membro para o outro, a partir do princípio aditivo.

$$C - K = B$$

$$(C - K) + K = B + K$$

$$C = B + K$$

Note que o termo “ $-K$ ”, ficou transposto no segundo membro pelo seu simétrico, ou seja, “ $-K$ ” tornou-se “ $+K$ ”.

III. Consequentemente é possível reduzir a zero o segundo membro de uma equação. Basta transpor para o primeiro membro todos os termos do segundo (por meio do Princípio Aditivo).

$$2x^2 - 5 = 7x - 3$$

$$2x^2 - 5 + (-7x + 3) = 7x - 3 + (-7x + 3)$$

$$2x^2 - 7x - 2 = 0$$

Princípio II (Princípio da Multiplicação ou Princípio Multiplicativo)

Multiplicando (ou dividindo) os membros de uma equação por uma mesma expressão algébrica, obtém-se uma equação equivalente à proposta, contanto que essa expressão não seja nula.

Exemplo:

$$2x = 20$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{20}{2}$$

$$x = 10$$

Dividimos ambos os membros da equação “ $2x = 20$ ” por 2, chegamos a equação “ $x = 10$ ”, que é equivalente a primeira.

Corolários

I. É legítimo trocar o sinal a todos os termos de uma equação; equivale a multiplicar por -1 .

II. Se em uma equação existem um ou mais fatores comuns a todos os termos e não contendo incógnitas, pode-se simplificá-la, suprimindo esses fatores, por exemplo:

$$7x^2 = 21x + 14$$

simplifica-se dividindo os dois membros por 7, fator comum a todos os termos:

$$x^2 = 3x + 2$$

Esses conceitos são de suma importância para o conhecimento do professor de Matemática, para que saiba a melhor forma de se trabalhar em sala de aula. Para que isso seja possível, é necessário que o professor entenda a importância

desse conteúdo para os educandos. Dessa forma, apresentamos, no próximo capítulo, reflexões a respeito do trabalho da Equação do 1º Grau em sala de aula.

2.2.3 A Importância do Ensino de Equação do 1º Grau

Conteúdos algébricos são vistos com frequência por educandos que cursam a disciplina de Matemática, uma vez que a Álgebra foi de suma importância para o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos desde os tempos mais remotos. Na história do desenvolvimento da Matemática, historiadores como BOYER (2012) e EVES (2004), destacam que os primeiros indícios da Álgebra datam de aproximadamente 1700 a.C., nas civilizações egípcia e babilônica. Todavia, essas civilizações não sistematizaram e organizaram essa área da Matemática tal qual se apresenta hodiernamente, mas determinavam regras para resolução de problemas.

No Ensino Fundamental – anos finais, de acordo com as Diretrizes Curriculares Orientadoras para a Educação Básica (DCOE) de Matemática, do Estado do Paraná, a Álgebra deve ser introduzida no sétimo ano do Ensino Fundamental com o conteúdo de Equações do 1º Grau, com a intenção de que o aluno:

- Compreenda o princípio de equivalência da igualdade e desigualdade;
- Compreenda o conceito de incógnita;
- Utilize e interprete a linguagem algébrica para expressar valores numéricos por meio de incógnitas.

O conteúdo de Equações do 1º Grau foi de suma importância para o desenvolvimento da Álgebra e é essencial para o ensino dessa área. A relevância de seu entendimento possibilita o trabalho com situações em que resoluções não seriam possíveis somente por meio de recursos aritméticos.

Essas aplicações se fazem presentes ao resolverem problemas que envolvam medições de massa, conversão de unidades de medidas, cálculos que envolva dinheiro, entre outros. Esse conteúdo também pode ser aplicado como pré-requisito para o estudo de outros conteúdos, tais como: estatística e geometria.

Durante muito tempo, a busca pelo entendimento das equações algébricas foi o principal objeto de investigação da Álgebra Moderna (MELARA; SOUZA, 2008). Por esse motivo, concordamos com Lins e Gimenez (1997), que destacam que a prioridade da Educação Algébrica deve estar na busca da competência dos educandos de produzirem significados para a Álgebra, bem como o desenvolvimento de pensar algebricamente, ou seja, o contrário de um ensino limitado a técnicas e regras de memorização.

Seguindo essa perspectiva, Melara e Souza (2008) fazem uma observação a respeito da educação algébrica:

A crescente utilização de símbolos na álgebra propiciou facilidades em seu aprendizado e esta deixou de ser privilégio de poucos e passou a fazer parte da formação dos cidadãos. No entanto, quando ensinada de forma mecânica, através de regras e técnicas, sem significado, torna-se um elemento de exclusão social, haja vista que, muitas reprovações são “causadas” pela falta de entendimento da álgebra (MELARA; SOUZA, 2008, p. 2).

Em relação a sua importância para Brasil (1998, p. 84)

[...] a Álgebra é fundamental à compreensão dos conceitos como o de variável e o de função; a representação de fenômenos na forma algébrica e na gráfica; a formulação e a resolução de problemas por meio de equações (ao identificar parâmetros, incógnitas, variáveis) e o conhecimento da “sintaxe” (regras para resolução de uma equação).

Assim, faz-se necessário um conhecimento aprofundado da álgebra para que problemas no ensino e na compreensão dessa área da Matemática não sejam frequentes nem traumatizantes. Espera-se que o ensino da Álgebra possa oportunizar uma aprendizagem com sentido para os educandos e não simplesmente “mais um” conteúdo do currículo escolar.

2.2.4 Equação do 1º Grau no Contexto dos Livros Didáticos: uma análise documental

Dentro do ambiente escolar, diversos materiais são utilizados para auxiliar os educandos no processo de aprendizagem. Segundo Lajolo (1996) os mais usuais são os livros, pois sua influência implica diretamente na aprendizagem dos

educandos. Neste sentido, dentre as mais diversas classificações de livros, destacamos o *livro didático* como sendo base desta análise.

De acordo com o Guia do Livro Didático PNDL 2018 (BRASIL, 2018), dentro do cotidiano escolar, o livro didático pode ser um grande aliado, tanto para os educandos, quanto para os professores, pois ajuda na organização do ensino e aprendizagem.

Lajolo (1996, p. 4) classifica como livro didático o livro que

[...] provavelmente foi escrito, editado, vendido e comprado, tendo em vista essa utilização escolar e sistemática. Sua importância aumenta ainda mais em países como o Brasil, onde uma precaríssima situação educacional faz com que ele acabe determinando conteúdos e condicionando estratégias de ensino, marcando, pois, de forma decisiva, o que se ensina e como se ensina o que ensina.

Diante da importância do livro didático para o contexto educacional, é interessante que seja destacado o que se espera do livro didático tendo em vista o ensino. Para isso, Brasil (2018, p. 12) traz sugestões das funções a serem desempenhadas por esse material, tais como: fornecer informação científica e geral; oferecer formação pedagógica diretamente relacionada ao componente curricular em questão; auxiliar no desenvolvimento das aulas sem retrainir a autonomia docente; subsidiar a avaliação dos conhecimentos; evidenciar habilidades e atitudes a serem construídos no processo de ensino e aprendizagem; contribuir para a operação de práticas interdisciplinares na escola; disponibilizar um bom Manual do Professor.

Dentre essas funcionalidades, é interessante que se tenha em mente que o livro didático auxilia nas aulas como um material de apoio sem tirar a autonomia do docente, ou seja, é “[...] um recurso auxiliar na condução do trabalho didático. Ele é mais um interlocutor que passa a dialogar com o professor e com o aluno” (BRASIL, 2012, p. 10). Lajolo (1996) ainda destaca a importância desta relação objetivando a aprendizagem, em que “[...] ambos, professores e livros didáticos, são parceiros em um processo de ensino muito especial, cujo beneficiário final é o aluno”. (LAJOLO, 1996, p. 5).

Buscando compreender de que forma é apresentado por livros didáticos o conteúdo de Equação do 1º Grau, foi realizada uma análise documental de livros didáticos de diferentes coleções e com períodos de publicação distantes. Um deles foi escolhido por ser o livro adotado na escola de aplicação do Produto

Educacional desta pesquisa, com a intenção de conhecer esse instrumento didático. Já o outro livro foi escolhido por ser um livro mais antigo, o que pode evidenciar a existência de registros didáticos e epistêmicos, diferentes da abordagem atual.

O roteiro de análise apresentada no Quadro 6, foi adaptada de Rosa, Ribas e Barazzutti (2012) que seguiram uma proposta baseada nas indicações do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD). O objetivo da análise foi investigar de que forma o conteúdo de Equação do 1º Grau é apresentado por diferentes livros didáticos, em diferentes períodos.

Quadro 6 – Roteiro de análise dos livros didáticos

Identificação do livro	
Autores;	
Ano do Ensino Fundamental a que se destina;	
Ano de publicação/ edição	
Presente no PNLD (ANO)	
Apresentação do conteúdo	
Introdução do conteúdo	
Conhecimentos prévios	
Apresentação histórica	
Tipos de atividades	
Apresentação de erros	
Diferentes estratégias de ensino	
Contextualização	

Fonte: Adaptado de Rosa; Ribas e Barazzutti (2012)¹¹

Nesta análise, levamos em consideração de que forma esse conteúdo é apresentado aos educandos, assim como os conhecimentos prévios exigidos para a continuidade do conteúdo. Observamos se os livros fazem menção a história da Matemática em seu conteúdo, pois consideramos importante que exista essa apresentação. De acordo com Paraná (2008)

¹¹ Disponível em: [http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/RE/RE_2_Rosa_Carine_Pedros .pdf](http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/RE/RE_2_Rosa_Carine_Pedros.pdf). Acesso em: fev. 2018

É importante entender a história da Matemática no contexto da prática escolar como componente necessário de um dos objetivos primordiais da disciplina, qual seja, que os estudantes compreendam a natureza da Matemática e sua relevância na vida da humanidade (PARANÁ, 2008, p. 66).

Buscamos, também, observar como as atividades destes livros são propostas: se baseiam-se em problemas ou apenas aplicação mecânica de procedimentos de resolução padrão. Observamos, também, as estratégias de ensino apresentada por cada um deles e a forma de contextualização do conteúdo.

Inicialmente, apresentamos a identificação dos livros didáticos selecionados (Quadro 7), considerando os autores, o ano do Ensino Fundamental ao qual se destina, e as demais identificações estabelecidas.

Quadro 7 – Identificação dos livros

Identificação dos livros	
Livro 1 (L1): Praticando Matemática	Autores: Álvaro Andrini e Maria José Vasconcellos Ano do Ensino Fundamental: 6ª série/ 7º ano Ano de publicação/ edição: 2002/1ª edição Presente do PNLD: Sim (2005) Editora: Editora do Brasil
Livro 2 (L2): Matemática compreensão e prática	Autores: Ênio Silveira Ano do Ensino Fundamental: 7º ano Ano de publicação/ edição: 2015/ 3ª edição Presente do PNLD: Sim (2017, 2018, 2019) Editora: Moderna

Fonte: Os autores (2019)

Na sequência, após a identificação, cada livro foi analisado levando em consideração os critérios levantados no roteiro. Para melhor entendimento, os livros foram codificados, ou seja, o primeiro livro analisado foi o livro 1, codificado por L1 e o segundo livro como L2.

O estudo de equações no L1, é iniciado por meio da representação de uma conversa entre professor e aluno em que se emprega o uso de padrões em sequências numéricas com o título: letras e padrões. Essa conversa é apresentada por meio de figuras e desenhos. Em seguida, uma breve explicação com

generalização do padrão da sequência e a proposta de atividades que permitem aos educandos estabelecer padrões e trabalharem com eles. Não se observou o trabalho com os conhecimentos prévios dos educandos com recapitulação de conteúdo.

Ademais, este livro aborda o tópico letras e números desconhecidos, em que evidencia de que forma podemos traduzir informações de linguagem comum para linguagem matemática, como exemplo: “dois somado a cinco: $2 + 5$ ” e “o dobro de um número: $2 \cdot x$ ”.

Podemos observar que após o emprego das **letras**, o autor utiliza o ponto de interrogação “?” como mostrado na Figura 10, o que apresenta uma inconsistência, pois a sequência de apresentação não segue uma ordem lógica. O ponto de interrogação poderia ter sido apresentado antes do uso de letras, pois essa ruptura do entendimento lógico pode fazer com os educandos não compreendam que a letra apenas representa um valor que é desconhecido no problema.

Figura 10 – Exemplo de introdução apresentado no livro

2. Letras e números desconhecidos

Podemos traduzir informações da linguagem comum para a linguagem matemática. Veja alguns exemplos:

- dois somado a cinco: $2 + 5$
- o triplo de quatro: $3 \cdot 4$
- a metade de quatorze: $14 : 2$
- o dobro de um número: $2 \cdot x$
- certo número somado a sete: $n + 7$

Observe que nos dois últimos exemplos usamos uma letra para representar um número desconhecido.

Vamos examinar um problema:

Pensei em um número, multipliquei-o por 3, somei 25 e obtive 61. Em que número pensei?

Para encontrar o número desconhecido, usamos as operações inversas:

61	36	3
- 25	0	12
36		

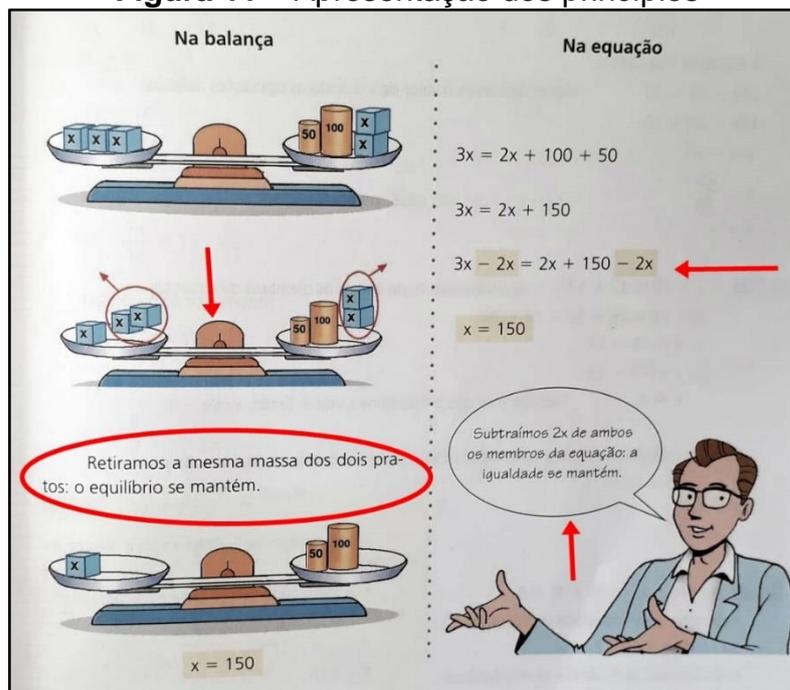
Logo, o número pensado é 12.

Fonte: Andrini e Vasconcellos (2002, p. 175)

A apresentação do princípio aditivo e do princípio multiplicativo não é feita de forma clara. Inicialmente, esses princípios são apresentados de forma sucinta e direta. Muitos exercícios diretos são propostos após essa explicação. Somente após a resolução de exercícios diretos e técnicos, é que o autor apresenta problemas contextualizados.

A ideia de equilíbrio da equação é apresentada ao final da unidade, com exemplos de comparação de peso da balança de dois pratos, conforme Figura 11. Note que os princípios de equivalência (princípio aditivo e princípio multiplicativo) usados na equação são trabalhados, embora não devidamente nomeados.

Figura 11 – Apresentação dos princípios



Fonte: Andrini e Vasconcellos (2002, p. 183)

Em relação ao L2, sua introdução inicia-se com um problema de envasamento de laticínios, representando sua produção por meio de sentenças matemáticas que expressam igualdades. Na sequência, apresenta um problema do camponês e o sábio, com perguntas que levam a inferir que se trata de uma sentença matemática. Ao tentar fazer essa interlocução com contexto real, o autor busca detectar os conhecimentos prévios dos educandos para facilitar o entendimento do conteúdo.

Este livro também inicia com a utilização de letras para representar os valores desconhecidos e as denominam como incógnita. A utilização da balança como exemplo para representar o equilíbrio das equações é feita no início da apresentação do conteúdo. Exemplos diretos são usados no início das atividades propostas, em meio a vários outros, alguns são problemas contextualizados.

Na abordagem da resolução de uma Equação do 1º Grau, o autor apresenta exemplos de equações equivalentes para iniciar a explicação do princípio

aditivo e princípio multiplicativo. Assim, apresentam situações em que esses princípios são empregados explicando de forma clara e objetiva, como apresentamos na Figura 12.

Figura 12 – Princípio Aditivo

Situação 1

A balança da ilustração abaixo está em equilíbrio. No prato da esquerda, foram colocados 4  de 1 quilograma cada um e um  de massa x quilograma. No prato da direita, foram colocados 7  de 1 quilograma cada um. Qual é a massa de ?



A situação pode ser representada pela equação:
 $x + 4 = 7$

Retirando 4  de 1 quilograma de cada prato, a balança continua equilibrada. Veja:



Nesse caso, podemos representar a situação pela equação:
 $x + 4 - 4 = 7 - 4$
 ou seja, $x = 3$

Portanto, um  tem massa igual a 3 quilogramas.

Quando uma mesma quantidade é adicionada aos dois membros de uma equação ou subtraída dos dois membros de uma equação, obtém-se uma equação equivalente à equação dada. Esse é o **princípio aditivo das igualdades**.

Fonte: Silveira (2015, p. 89)

Embora a ordem de apresentação do conteúdo seja feita de maneira mais natural para o entendimento intuitivo dos educandos, as atividades apresentam-se primeiramente de forma direta. Somente após a aplicação de técnicas e algoritmos de resolução, que problemas contextualizados são apresentados. Acreditamos que essa disposição exercícios-problemas pode dificultar o entendimento dos educandos quando se deparam com problemas que requerem interpretação. Não detectamos erros de digitação ou equívocos conceituais. Em relação à História da Matemática o autor não faz menção alguma ao tema.

Levando em consideração os aspectos analisados nos livros L1 e L2, percebemos que ambos apresentaram uma gama de ilustrações, e que na maioria das páginas existem algum tipo de figura. Algumas dessas não retratam o que se propõe, sendo meras ilustrações, sem sentido, apenas “poluindo” as páginas dos livros com informações irrelevantes.

Percebe-se que os materiais analisados apresentam um mesmo padrão, porém, o L2 difere em algumas características. Observa-se uma melhor ilustração na analogia com as balanças e a apresentação da incógnita é feita de forma

mais clara, não ultrapassando a ordem lógica para um entendimento claro dos educandos. A utilização de imagens, porém, apresentam qualidade pouco criativa, sem a utilização de muitas cores.

É de suma importância, a análise do livro didático, pois este é o material de apoio ao professor. Essa análise inicial pode evitar erros no ensino bem como apresentar o conteúdo de uma maneira mais clara possível na busca de uma efetiva aprendizagem.

2.3 HISTÓRIA EM QUADRINHOS: HISTÓRICO, CULTURA E CARACTERÍSTICAS

Apresentamos neste capítulo, a história do desenvolvimento da história em quadrinhos ao longo do tempo, bem como as fases de sua inserção em sala de aula como instrumento de ensino. Visto a sua importância, apresentamos a linguagem e as características da História em Quadrinhos.

2.3.1 Um Pouco de História

As HQ, representam um meio de comunicação de grande difusão em todo o mundo. Muitas gerações se divertiram com a leitura dessas histórias, atualmente no século XXI, gerações se divertem, e por certo, no futuro, gerações vão se divertir com a leitura desse gênero literário tão conhecido e difundido mundialmente.

Elas se fazem presentes em todos os níveis sociais, sejam eles dos mais privilegiados aos mais marginalizados, e recebem interesse de pessoas em todas as faixas etárias. Sua propagação inicial foi por meio de jornais, como um meio de divulgação de valor comercial barato.

O contato com a HQ, hoje, é possível pelos mais diversos meios de comunicação, seja ela por meio de livros, revistas, jornais, gibis, e na mídia televisiva, no formato de desenhos animados, entre tantos outros, que utilizam os quadrinhos para expressar algum tipo de informação.

Em sua dissertação de Mestrado, Testoni (2004) destaca que as HQs têm influenciado inúmeras gerações por ter um estilo próprio de linguagem e tipo de disposição, que pode ser reconhecida com facilidade em um contexto universal, sem distinção de idade e gênero.

As HQ tiveram suas origens na civilização europeia, onde puderam adquirir uma forma em que uniram imagem e textos mediado pelo aparecimento das técnicas de reprodução gráfica. Mas foi por meio de grandes empresas jornalísticas dos Estados Unidos, no fim do século XIX, que as HQs adquiriram uma expressão própria, batizadas de *Comics*. Elas também podem receber outras denominações dependendo do país em que são publicadas: *funnies e comic books* (também nos EUA); *tubeos* (Espanha); *bandes dessinées* (França); *Fumettis* (Itália); *chiste, monito e historieta* (países da América Latina, exceto o Brasil); *histórias aos quadrinhos* (Portugal); *gibi e quadrinhos* (Brasil); *Mangá* (Japão). As HQs estão atuantes em nosso meio há mais tempo que imaginamos.

Buscando entender suas origens, é que remontamos as primeiras civilizações humanas que se tem conhecimento. É certo que nos primórdios da civilização humana, a forma de registro e comunicação do homem primitivo, para o que se via e vivia, era feito por meio de desenhos em paredes de cavernas, a chamada pintura rupestre, conforme apresentada pela Figura 13 (originada da palavra latina “rupes”, que significa “rocha”).

Nossos ancestrais reproduziam por meio dos desenhos as coisas e objetos que observavam ao seu redor, na natureza, bem como acontecimentos de seu cotidiano, como um animal abatido, a identificação de animais presentes em determinada região e outros fatos ocorridos do seu dia a dia. Antes de, sequer ter indícios de desenvolvimento da escrita, a imagem gráfica se fez uma importante ferramenta de comunicação, uma das formas mais primitivas de expressão usadas pelo ser humano.

Figura 13: Pintura Rupestre



Fonte: (site) Estação Floresta¹²

¹² Disponível em: <<https://estacaofloresta.com.br/parque-nacional-serra-da-capivara/>> Acesso em dez. 2017

Essa forma de comunicação não apresentava o desígnio de representar a linguagem oral, ou seja, eram autônomas da fala, não representavam sons ou ideias abstratas, somente representavam a imagem em si desenhada e seu acontecimento. Uma forma um pouco mais avançada dessa escrita ficou conhecido como escrita pictográfica, que de acordo com Lanone e Lanone (1995) tem por objetivo comunicar uma ideia, um conceito, um objeto ou uma indicação por meio de um desenho ou símbolo. Essa escrita ainda é utilizada atualmente em sinalizações de trânsito, indicações em espaços públicos, pelo seu caráter autoexplicativo e universal.

Partindo desta ideia, Lanone e Lanone (1995) destacam que alguns estudiosos ousam relatar que, um primeiro registro remoto de uma história em quadrinhos foi contado pelo homem primitivo em seus desenhos na parede das cavernas, ou seja, a imagem gráfica parte da necessidade do ser humano, sendo facilmente entendida, dependendo da época e o contexto em que se vive. Barbosa *et al.* (2006) destacam a respeito da utilização da imagem gráfica em um exemplo mais próximo: os desenhos de uma criança pequena para representar sua família.

As crianças começam muito cedo a transmitir suas impressões do mundo por meio de desenhos, representando seus pais, seus irmãos e seus amigos com rabiscos que nem sempre lembram as pessoas ou objetos retratados, mas que, mesmo assim, cumprem o objetivo de comunicar uma mensagem. (BARBOSA *et al.*, 2006, p. 9). Esse exemplo de registro de informação vai ao encontro da ideia do homem primitivo, que não dominando a escrita, também se valia dos desenhos.

No entanto, embora as figuras das cavernas fossem de grande valia para as necessidades de comunicação, elas não bastavam para acompanhar o desenvolvimento do ser humano, surgindo a necessidade da criação de símbolos para comunicação feitos em materiais que pudessem ser deslocados de um local para o outro, já que neste período o homem se adaptou ao nomadismo.

Diante dessa necessidade de desenvolvimento, Barbosa *et al.* (2006) afirmam que a evolução da escrita tem estreita ligação com a imagem do objeto do qual se pretendia representar, conhecida como escrita ideográfica, que é o caso dos hieróglifos, a escrita cuneiforme e da escrita japonesa.

Os hieróglifos misturavam letras e desenhos e foram criados pelos egípcios, milênios após a era do homem das cavernas. Com essa forma de escrita desenhavam nas pirâmides e túmulos de faraós a respeito de sua vida. De acordo com Testoni (2004), parte desta história milenar tem continuidade com a expansão do

Império Romano, com a criação da chamada Coluna de Trajano (Figura 14), a qual possui uma verdadeira história em quadrinho esculpida em sua extensão em forma de espiral que relata os acontecimentos das vitórias do imperador Trajano contra seus oponentes.

Figura 14 – Coluna de Trajano



Fonte: Pixabay¹³

Serra e Arroio (2008) corroboram com essa colocação quando destacam que

[...] na história da civilização, egípcios registravam imagens de suas batalhas, cerimônias religiosas, vida dos faraós; gregos desenhavam no formato de histórias em quadrinhos, as Olimpíadas, em vasos e estatuetas. A história de Jesus Cristo é narrada em quadros – “A Via Sacra”. Todos esses fatos demonstram a importância dos desenhos não apenas para a comunicação do homem, mas para a transmissão da sua cultura (p. 6).

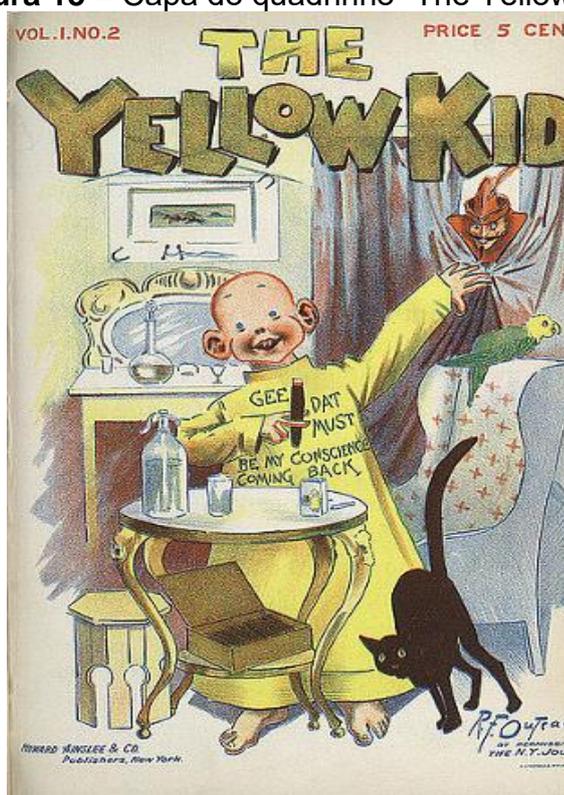
Entendendo-se todo esse processo histórico no desenvolvimento da comunicação humana, chegamos ao fato de que a primeira história em quadrinhos bem parecida com a forma que é vista hoje, surgiu em meados do século XIX. Neste período as ilustrações predominavam sobre os textos e quando haviam a presença destes, apareciam deslocados sob cada quadro do desenho, em geral, elas se apresentavam em prosa ou verso e o diálogo não existia (IANNONE E IANNONE, 1994).

De acordo com muitos historiadores, na forma como conhecemos hoje, as HQ tiveram seus primeiros registros com as produções de Ângelo Agostini,

¹³ Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/roma-it%C3%A1lia-coluna-escultura-944448/>> Acesso em dez. 2017

com as aventuras do Nhô Quim (1869) que foi publicada pela revista Vida Fluminense (RJ). Essa história retratava as adversidades de um homem simples do interior do Brasil. Já nos Estados Unidos vêm com as tirinhas de Richard Outcalt, que criou o personagem “The Yellow Kid”, em 1895 (o menino amarelo) (Figura 15), charge de um garoto da periferia que foi responsável pelas críticas sociais inclusas em seus quadrinhos, publicada no jornal “New York World”.

Figura 15 – Capa do quadrinho “The Yellow Kid”



Fonte: Mundo Educação¹⁴

Paiva (2016) reafirma essa colocação quando relata que, oficialmente, as HQs têm seus primeiros registros da forma que hoje é conhecida, diante das produções do luso-brasileiro Angelo Agostini e nas publicações do americano Richard Felton Outcalt.

O brasileiro Ângelo Agostini, como dito anteriormente, foi um dos pioneiros nesta nova forma de narrativa dos quadrinhos. De acordo com Pessoa (2010), suas histórias ilustradas tinham como característica a sequência de narrações distribuídas por meio de cenas que apresentavam textos em seu corpo. Porém, não

¹⁴ Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/literatura/historia-historia-quadrinhos.htm>. Acesso em ago. de 2017

existe um enlace claro entre imagem e texto, devido a falta do elemento “balão”. A Figura 16, apresentada por Pessoa (2010), diz respeito a uma página de um trabalho do autor Ângelo Agostini, a HQ “Zé caipora” de (1883). Nela, o autor destaca os elementos constituintes da HQ, elementos esses que ainda se mantêm nas histórias em quadrinhos encontradas na atualidade.

Figura 16 – Página da HQ de Ângelo Agostini (1886)



¹⁵ O autor Pessoa (2010), fez as colocações dos elementos da HQ, porém a imagem sem as descrições é apresentada por: CAVALCANTI, Carlos Manoel de Holanda. Angelo Agostini e seu “Zé Caipora” entre a Corte e a República. Revista História, imagem e narrativas. Minas Gerais, 2006.

Para Santos (2018), após a criação dos primeiros quadrinhos com o formato que conhecemos hoje,

[...] as pessoas tinham o entendimento que se tratava de uma arte ou tão somente um veículo de comunicação, foi então que começaram a surgir em meados das décadas de 20, 30 e 40 do século XX as charges infantis que ganharam destaque em todo mundo nas páginas de revistas e jornais, havendo assim, a criação de vários personagens infantis (SANTOS, 2018, p. 20).

No Brasil a primeira revista de HQ foi publicada no início do século XX. O Tico-Tico (Figura 17) foi a primeira revista brasileira de quadrinhos publicada em 1905. Além das histórias em quadrinhos, apresentavam, também, contos, concursos.

Figura 17 – Capa do quadrinho “O Tico Tico”



Fonte: LUYTEN (1984, p. 44)

Sabemos que as HQ possuem diversos gêneros e Pessoa (2010) explica em sua tese de doutorado que eles podem ser encontrados em obras de artistas renomados e em diferentes formatos de criação. De acordo com a autora, “[...] são publicados no Brasil: o cartum, a charge, tiras, tiras seriadas, *comics*, *graphic novel*, *mangá*, *fumetti* e o quadrinho autoral” (PESSOA, 2010, p. 16).

Ao final da década de 1990 e início do século XXI, as histórias em quadrinhos surgem na Internet. Segundo Serra e Arroio (2008) os desenhos criados em computador surgiram a partir anos 90.

Programas destinados à criação específica de HQs vêm surgindo cada vez mais nos últimos anos, principalmente aqueles de produção *on-line*.

Os Quadrinhos veiculados na rede Internet, ao contrário de significarem uma ameaça às tradicionais HQs impressas, têm até contribuído para o surgimento de novos títulos, fazendo o caminho inverso daquele que se poderia prever. Muitos quadrinhos de sucesso criados para a Internet acabam migrando posteriormente para o suporte papel (SERRA; ARROIO, 2008, p. 8).

Assim, defendemos que com o crescimento da tecnologia a cada dia que passa, esses programas vão se tornando mais importantes dentro do processo de criação de HQ, já que a criação de *ebooks* facilita o manuseio dos quadrinhos em qualquer hora e local.

O desenvolvimento de atividades de produção de histórias em quadrinhos utilizando recursos tecnológicos como o computador, possibilita que se aprendam técnicas e em que se criem histórias e personagens que discutam história, reproduzam obras literárias, se aventurem por paisagens estudadas pela geografia ou que enveredem pelos confins das ciências e do meio ambiente. Atividades com tais características poderiam ser desenvolvidos sob uma perspectiva interdisciplinar com a colaboração e participação de professores de diferentes disciplinas e gerariam o surgimento de revistas eletrônicas como produtos finais de conteúdos estudados, além do desenvolvimento de habilidades e competências referentes à produção desse material (SERRA; ARROIO, 2008, p. 8).

Um dos sites considerados pioneiros em *web comics* no Brasil, de acordo com Pessoa (2010), foi o site www.cybercomics.com.br, seguido posteriormente pelo site www.comborangers.com.br.

As HQs também surgiram como fonte de estudo para aplicação em sala de aula. Algumas editoras por volta da década de 1960 e 1970 percebendo seu potencial, publicaram HQs com finalidades educacionais.

Atualmente, os quadrinhos têm se revelado fonte inspiradora para outras artes, pois são utilizados em salas de aula, rompendo as barreiras que ainda persistem, sendo cada dia mais aceito pela comunidade escolar como um recurso didático que pode auxiliar no ensino de diversas disciplinas escolares.

2.3.2 Características da História em Quadrinhos

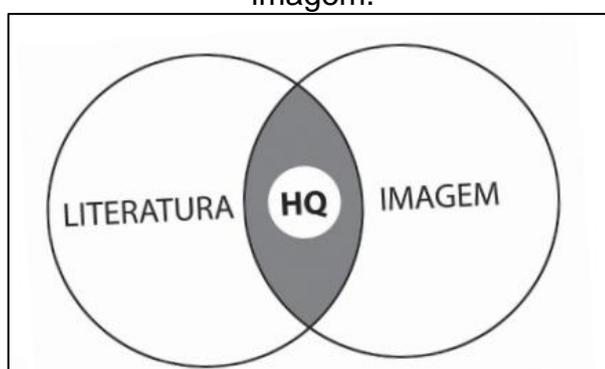
As HQ possuem uma característica própria e marcante: os *quadrinhos* que são usados para representar as cenas criadas para a história buscam combinar imagem e texto, dois meios de comunicação diferentes, que se complementam dentro desses quadrinhos.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica, de Língua Portuguesa (2008), a História em Quadrinhos é um gênero discursivo¹⁶ que, na esfera social de circulação cotidiana, se enquadra como literária/artística, denominada por Bakhtin (1992) como uma esfera secundária, pois acontece em situações mais complicadas de comunicação.

Podemos definir as HQ como sendo formas de representação por meio de imagens e textos, de enredos narrados quadro a quadro, nos quais utilizam, na maioria dos casos, o discurso direto, ou seja, a característica da linguagem falada. Para Barbosa *et al.* (2006), cada um desses recursos (imagem e texto) ocupam seu lugar no sistema narrativo, reforçando-se entre si, na busca de garantir o entendimento da mensagem.

Segundo Brandão (2018), para o pesquisador Antônio Luiz Cagnin, a HQ é formada pela intersecção entre dois conjuntos distintos: literatura e imagem (Figura 18). “A fusão desses elementos gera algo novo, que não é literatura nem é imagem, mas história em quadrinhos, uma mídia com linguagem e sintaxe próprias” (p. 39).

Figura 18 – Diagrama representando o resultado da intersecção entre literatura e imagem.



Fonte: Brandão (2018, p. 40)

¹⁶ Gêneros discursivos “são formas comunicativas que não são adquiridas em manuais, mas sim nos processos interativos” (MACHADO, 2005, p. 157).

Para Brandão (2018) essa junção dos quadrinhos entre texto e a imagem é indivisível. Este mesmo autor ainda afirma:

Não existem quadrinhos sem texto. Existem quadrinhos mudos, sem balões, onomatopeias ou recordatórios, mas nunca sem texto. Nesses, o texto está implícito, é a história, o roteiro. A história é quem guia todas as decisões narrativas e estéticas do autor. Um quadrinista é, antes de tudo, um contador de histórias (p. 40).

Para ampliar o conhecimento da linguagem das HQs, é necessário conhecer os elementos que as formam, pois para que se tenha sucesso no entendimento de sua mensagem, conhecer seus detalhes e características é essencial.

- Linguagem visual (Icônica)

A HQ possui uma linguagem visual (icônica), ou seja, sua composição é feita por quadros em sequência, dando sentido ao que se pretende representar.

Segundo Gonçalves (2016), podemos dizer que a linguagem visual (icônica) é:

O resultado da composição de quadros desenhados, posicionados em uma determinada sequência. Os textos icônicos geralmente não apresentam elementos linguísticos, mas símbolos, sendo um material auto explicável para o leitor, pois mexe com os seus sentidos, captando a atenção de quem os lê. Os desenhos e técnicas utilizadas para a confecção das HQs variam de acordo com o objetivo que se deseja alcançar (GONÇALVES, 2016, p.77).

Essa linguagem tem como sua menor unidade narrativa a vinheta. No ocidente, a sucessão de vinhetas é feita no mesmo sentido que a leitura do texto, sua disposição então é feita de cima para baixo e da esquerda para a direita. A ordem de leitura dentro dos quadros também é feita desta mesma forma, bem como a ordem temporal dos acontecimentos, se dando sempre da esquerda para direita.

É importante destacar que no mundo oriental essa disposição é da forma que é feita sua leitura de textos, ou seja, da direita para esquerda (como no caso dos mangás), pois assim permitem o entendimento da mensagem por parte de seus leitores.

Há de se considerar que à linguagem visual (icônica) estão ligadas a características de questões como: enquadramento, planos de ângulo e visão, formas dos requadros, personagens e seus condicionantes, metáforas visuais, entre outros aspectos clássicos dos quadrinhos. Assim, para melhor compreensão, serão apresentados de forma breve alguns elementos das HQ.

- Requadro e calha

Esse quadro em que os desenhos ficam delimitados, que caracteriza os “quadrinhos”, é conhecido entre os profissionais da área como **requadro (vinheta)** (Fig. 19 e 20). De acordo com Vergueiro (2007) os requadros ou vinhetas estabelecem a representação por meio de imagens estáticas, de determinado instante de tempo ou de uma ação e acontecimento. Para Iannone e Iannone (1994) quando juntamos dois ou mais requadros para contar uma história, obtemos uma sequência.

Esses quadros, na maioria das vezes, aparecem no formato retangular e delimitado por linhas. Essas linhas servem, basicamente, para separar os requadros em cenas diversas. Ramos (2010) destaca que essas linhas podem apresentar-se também de forma irregular e não convencionais, como: onduladas, circulares, quebradas, entre outros. Isso irá depender do estilo do autor e do espaço empregado na produção da história.

Figura 19 – Exemplos de Requadro



Fonte: Os autores (2019)

Em geral, percebe-se que na maioria dos quadrinhos existe um espaço entre um requadro e outro delimitado por uma linha. Este espaço é denominado de **calha**, e auxilia na delimitação de tempo, ou seja, quanto mais espesso for, pode indicar um tempo maior entre uma cena e outra. Já um espaço mais fino, indica um período de tempo mais curto, mas essa característica pode variar dependendo do autor, que pode utilizar esse espaço de maneira cômica e unida à sequência das cenas.

A linha demarcatória pode ser usada ou não, dependendo da característica do autor e da ideia que pretende representar em sua história. Seu formato pode representar diferentes situações: “linhas sólidas remetem a ações presentes e linhas pontilhadas a ações passadas” (GONÇALVES, 2016, p. 9). Alguns simplesmente a omitem, mas na maioria dos casos, o leitor imagina facilmente essa linha de forma automática, o que não interfere no entendimento e na leitura (BARBOSA *et al.*, 2006).

- Planos de ângulo e visão

Em geral, os quadrinhos apresentam diferentes planos de visão, ou seja, a forma que determinada imagem da cena foi representada, limita a sua largura e altura. Esses planos recebem o título, de acordo com a representação que fazem do corpo humano e com o que se objetiva em cada vinheta.

O **Plano Geral** refere-se a um enquadramento amplo que abrange o cenário total e os personagens ao mesmo tempo, conforme representado na Figura 20.

Figura 20 – Imagem do Plano Geral



Fonte: Os autores (Toondoo Maker)¹⁷

Já o **Plano Total ou de Conjunto** difere-se do geral no sentido de que o cenário não se faz figura importante, mas sim os personagens. A representação do cenário não tem enfoque neste plano, como apresentado na Figura 21.

¹⁷ Os desenhos da elaboração da HQ foram feitos por meio da ferramenta de criação *online Toondoo Maker*, encontrada no domínio <http://www.toondoo.com>.

Figura 21 – Imagem do Plano total ou de conjunto



Fonte: Os autores (Toondoo Maker)

O **Plano Médio ou Aproximado** diz respeito a representação dos personagens da cintura para cima. Tem a finalidade de retratar com clareza a expressão do personagem, bem como seus traços fisionômicos (Figura 22).

Figura 22: Imagem do Plano médio ou aproximado



Fonte: Os autores (Toondoo Maker)

O **Plano Americano** representa os personagens a partir da altura dos joelhos (Figura 23).

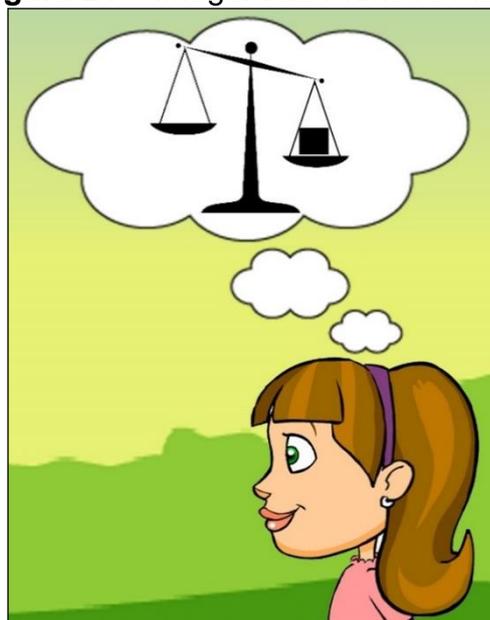
Figura 23: Imagem do Plano Americano



Fonte: Os autores (Toondoo Maker)

No **Primeiro Plano**, o requadro se limita a mostrar apenas a altura dos ombros do personagem (o rosto), ou seja, o foco está na expressão facial e/ou foco emocional desse personagem (Figura 24).

Figura 24 – Imagem do Primeiro Plano



Fonte: Os autores (Toondoo Maker)

Por fim, o **Plano de Detalhe**, tem por finalidade demonstrar parte específica do corpo do personagem ou de determinado objeto importante na cena (Figura 25).

Figura 25 – Imagem do Plano de Detalhe



Fonte: Os autores (Toondoo Maker)

- Figuras cinéticas e metáforas visuais

Sabemos que, dentro de uma HQ, as imagens sempre serão fixas. A ideia de movimento é dada pelas formas de disposição dos desenhos, mas principalmente por recursos criados para tal, que permitam ao leitor uma percepção dos acontecimentos na cena de uma forma não estática. Esses recursos são nomeados por figuras cinéticas.

As figuras cinéticas podem ser representadas por uma vasta gama de traços. A utilização e a forma de representação, se altera de acordo com a criatividade do autor da história.

As mais comuns são as que expressam trajetória linear (linhas ou pontos que assinalam o espaço percorrido), oscilação (traços curtos que rodeiam um personagem, indicando tremor ou vibração), impacto (estrela irregular em cujo centro se situa o objeto que produz o impacto ou o lugar onde ele ocorre), entre outras (BARBOSA *et al.*, 2006, p. 54).

Já a metáfora visual, é usada para comunicar situações da história por meio de imagens, sem utilização do texto verbal. É o caso de quando o autor quer relatar um personagem nervoso (fumaça saindo da cabeça), fazendo uma fala imprópria, tendo uma ideia, entre outros, conforme Figura 26.

Figura 26 – Imagem da Metáfora Visual (ideia)



Fonte: Os autores (Toondoo Maker)

- O Balão

De acordo com Vergueiro (2014), os **balões** nos quadrinhos remetem a linguagem verbal presente na história, e fazem com que entendamos as falas e os pensamentos de cada personagem. Comumente, estes se apresentam por uma linha limitadora (contorno) que envolvem as palavras, podendo existir variações de contorno de acordo com o contexto no qual está inserido.

Para Gonçalves (2016), os balões atuam como ferramentas das HQs e possuem uma gama de informações carregadas de significados, que transmitem informações aos leitores antes mesmo de sua leitura. Desta forma, a existência do balão e sua disposição no quadro já transmite algum tipo específico de informação ao leitor, mesmo antes da leitura do texto.

Os balões da maioria das HQs (exceto os mangás¹⁸) devem ser lidos seguindo uma regra: os da parte superior devem ser lidos primeiro, com a leitura de seu texto da esquerda para direita em nossa gramática atual. Os tipos de traçados dos balões também trazem suas características próprias e fornecem importantes informações ao leitor. Esses diferentes tipos de balões serão representados a seguir.

¹⁸ “Os mangás atuais surgem no início do século XX, sob a influência de revistas comerciais ocidentais provenientes dos Estados Unidos e Europa, e cresceram simultaneamente com seus leitores ao longo dos anos, diversificando-se de acordo com o gosto de um público cada vez mais importante e influente, tornando-se aceitos culturalmente” (Luyten, 2017, p. 116).

Linha contínua: indica que o personagem está falando em tom de voz moderado. Representa uma conversa, uma fala, um recado, etc. (Figura 27).

Figura 27 – Exemplo de balão de fala



Fonte: Os autores (Toondoo Maker)

Linha tracejada: Representa a fala do personagem em voz baixa, ou sozinho, de modo que não seja ouvido por outros personagens, ou seja, representa um cochicho (Figura 28).

Figura 28 – Balão de cochicho



Fonte: Os autores (Toondoo Maker)

Linhas em forma de nuvem: esse tipo de balão representa o pensamento do personagem (Figura 29).

Figura 31 – Balão de fala em coro



Fonte: Os autores (Toondoo Maker)

Balão apontando para fora do quadro: Este tipo de balão indica a voz de um personagem que não aparece na ilustração do quadrinho, uma voz vinda de fora. Geralmente, esse recurso é usado para dar enfoque a algum aspecto específico da imagem no qual necessita apenas da voz do interlocutor (Figura 32).

Figura 32 – Rabicho apontando para fora



Fonte: Os autores (Toondoo Maker)

- A legenda e as onomatopeias

Outras características marcantes que trazem vida aos quadrinhos são as legendas e as onomatopeias. As **legendas** têm função de representar a fala de um narrador, dando sentido às cenas que seguem na história buscando orientar os leitores nos acontecimentos da história. “É a voz ‘exterior’, que descreve algum fato ou informa algo importante. Suas funções mais comuns relacionam-se com o início da história (informações preliminares ou introdução) e com ligação (sequência) entre um quadro e outro” (IANNONE E IANNONE, 1994). A localização da legenda fica na parte superior do requadro, para mostrar os acontecimentos que antecedem a cena, ou que dão contextualização do que acontecerá na cena (Figura 33).

Figura 33 – Legenda de uma HQ



Fonte: Os autores (Toondoo Maker)

As **onomatopeias**, assim como os balões, dão vida às HQs. São recursos utilizados pela escrita que simbolizam sons do ambiente natural por meio de caracteres alfabéticos. É a grafia dos sons a partir de sua imitação. Por meio dela, o autor procura a transmissão de um ruído específico. Elas variam em diferentes países, pois cada um retrata o som nos diferentes idiomas. “Assim, a representação do canto

de um galo, por exemplo, será feita pelo francês como ki-ki-ri-ki-ki! enquanto o brasileiro representará o mesmo som por co-co-có-ri-có!” (BARBOSA *et al.*, 2006, p. 62). Elas não são específicas das Histórias em Quadrinhos, são utilizadas na literatura em geral, mas constituem papel de suma importância na linguagem dos quadrinhos.

Segundo Barbosa *et al.* (2006), a grafia das onomatopeias é feita independentemente da disposição dos balões, sendo suas letras grandes e próximas ao local de ocorrência dos ruídos que simulam. Na leitura dos quadrinhos é comum encontrarmos diferentes onomatopeias para representar o mesmo som, assim como uma única onomatopeia que representa vários sons. A maioria das onomatopeias usadas em HQs do mundo são de origem de verbos da língua inglesa, mas cada país também possui representações próprias. Vejamos alguns exemplos no Quadro 8.

Quadro 8 – Origem verbal onomatopeia

ONOMATOPEIA	ORIGEM VERBAL INGLESA	SIGNIFICADO
Click	To click	Estalar/desligar
Crack	To crash	Quebrar/rachar
Smack	To Smack	Beijar
Sniff	To sniff	Cheirar

Fonte: Adaptado de Iannone e Iannone (1994, p. 75)

Barbosa *et al.* (2006, p. 63) salientam que “[...] as onomatopeias em inglês representam apenas uma forma de compreensão dos sons, que pode ser, por sua vez, confrontada com outras possíveis representações” (Figura 34).

Figura 34 – Onomatopeia do som emitido pelo cachorro



Fonte: Os autores (Toondoo Maker)

A onomatopeia dentro da HQ, tem um grande apelo sensorial, o que traz enriquecimento à narrativa.

2.3.3 Histórias em Quadrinhos na Sala de Aula

No âmbito educacional, entre as décadas de 1950 e 1960, as Histórias em Quadrinhos não eram bem vistas por pais e professores. De acordo com Vergueiro (2010), essa aversão acontecia porque gerava desconfiança quanto aos possíveis efeitos causados em seus leitores, além do suposto afastamento das crianças e jovens de leituras mais aprofundadas, atrapalhando, dessa forma, sua formação de pensamento.

Logo, o emprego das Histórias em Quadrinhos em sala de aula era algo inaceitável. Vergueiro (2018) destaca que, neste período, se falava que escola e Histórias em Quadrinhos não combinavam, ou seja, a escola era lugar de estudo e cumprimento de obrigações, em que cidadãos são formados para respeitar leis, com vistas a melhoria da sociedade. Já as Histórias em Quadrinhos eram vistas como objetos de lazer, de passatempo, “para quem não tinha mais o que fazer”, e isso atrapalharia o objetivo da escola.

Só a partir da década de 60 que as HQs passaram a receber uma maior atenção das elites e seu aspecto artístico foi reconhecido e valorizado. Essa nova percepção só veio a confirmar que esse gênero, denominado por muitos como a **Nona Arte**, serve para auxiliar a transmissão de conhecimentos e preceitos educativos (VERGUEIRO, 2018).

Diante disto, Vergueiro (2018) relata que o trajeto da HQ até a aceitação no ensino pode ser dividido em 3 fases: a rejeição, a infiltração e a inclusão.

A fase da **rejeição** caracteriza-se pela intolerância da HQ em sala de aula. E intolerância esta que resultava em retenção do exemplar, caso algum dos educandos fossem pegos com este gênero na escola, resultando em punição na diretoria. Durante este período, elas eram proibidas e nenhum professor sequer podia falar em quadrinhos em sala de aula.

Já a fase da **infiltração** foi marcada pelo avanço tímido das HQs em sala de aula, uma vez que neste período alguns professores já começaram a usá-las em sala de aula, e livros didáticos traziam menções em seu conteúdo. Essa infiltração

ocorreu na medida em que novos professores propositivos assumiram suas salas e reconheceram o potencial e os benefícios de se desenvolver atividades em sala de aula por meio das HQs.

A inserção dos quadrinhos nos livros didáticos foi um passo importante para a aceitação dessa linguagem no meio educacional. Para Pizarro (2005), a aceitação tirou um caráter de nocividade que até então tinha a respeito das histórias em quadrinhos em sala de aula, e enfatiza

[...] a partir da aceitação dos quadrinhos nos livros didáticos, a ideia de nocividade dos mesmos cai por terra. Embora essa linguagem, muitas vezes seja empregada nos livros de maneira errônea, foi a entrada das historinhas nos livros didáticos que fez com que as mesmas passassem a ser vistas (até mesmo pelos mais tradicionais) como possível material educativo, uma vez que agora estavam presentes no material didático indicado para a sala de aula (p. 37).

A fase de **inclusão** é marcada pela aplicação da HQ na Educação. Neste período, elas são consideradas como um elemento constituinte do processo didático. Essa inclusão se deu pela proposta de documentos oficiais, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que inseriu a necessidade de inclusão de novas linguagens e mostras artísticas no Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

A data de 1996 é um marco importante para a trajetória de aceitação das histórias em quadrinhos como ferramenta pedagógica no Brasil. Nesse ano ocorreu a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) que, de certa forma, propunha um pacto entre este produto cultural midiático e a educação formal (SANTOS; VERGEIRO, 2012, p. 82).

No último trimestre de 1990, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), incluem as HQs nas novas práticas pedagógicas, e por fim, esse processo é feito pela inserção destas em projetos específicos como o Programa Nacional Biblioteca na escola (PNBE).

Para Santos (2018), “nos espaços escolares, as HQ aparecem com suas mais variadas formas, seja como uma revista apenas ilustrativa ou, até mesmo, como uma revista contextualizada” (p. 28).

Hoje, as Histórias em Quadrinhos passaram a ter boa aceitação quanto a seu uso em sala de aula, principalmente após sua inclusão nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Com essa inclusão, seu uso em livros didáticos

passou a ser frequente, bem como em avaliações em massa, tais como: vestibulares, concursos, ENEM, olimpíadas, entre outros (LAVARDA, 2017). Podemos então dizer que a inserção dos quadrinhos nos livros didáticos é o marco da aceitação desse recurso em sala de aula.

Para Vergueiro (2010), com o passar do tempo, esta alternativa teve boa aceitação na escola por ser familiar a pessoas de todas as idades, estando presente em qualquer nível social. Além disso, pesquisadores mostraram vantagens em se utilizar a história em quadrinho nas aulas de diversas disciplinas como material de apoio pedagógico. Logo, esse recurso cada vez mais vem sendo utilizado em sala de aula.

Luyten (1984) já destacava em seu livro que, no momento em que pais e professores começarem a considerar a HQ como aliada, inúmeras contribuições iriam surgir, pois os quadrinhos podem despertar manifestações artísticas, como também podem ser um poderoso recurso em sala de aula.

São inúmeras as razões para o qual a HQ é recomendada para aplicação em sala de aula, dentre elas, Vergueiro (2018, p. 11) cita: “as HQs fazem parte do imaginário e da cultura de nossa sociedade [...]”; “linguagem clara e de grande disseminação [...]”; “fácil entendimento, não implicando conhecimento aprofundado [...]”; “Capacidade de promover a interação e ampliar o diálogo professor-aluno [...]”; “sua popularidade entre crianças e jovens [...]”; “fácil obtenção e manuseio, e são também baratas quando comparadas com outros produtos”; “processo de criação simples, permitindo a elaboração em sala de aula com poucos recursos [...]”; “ajudam na socialização de crianças e jovens [...]”.

Ademais, Skora (2012, p. 6) considera “[...] que as histórias em quadrinhos se constituem como uma linguagem de fácil compreensão e sentido, apropriada para o entendimento das crianças”.

A partir do ano de 2006, a HQ foi inclusa no Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE), que tem por objetivo distribuir HQ no Ensino Fundamental e Médio dentre outras ações, juntamente com o apoio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) (SANTOS, 2018).

Santos (2018) ainda destaca que:

Como ponto de partida dessa iniciativa, faz-se necessária a motivação dos professores em função do uso do material, como também a

formação adequada para a utilização da revista em quadrinhos como recurso didático indispensável nas salas de aulas, dada a sua visão interdisciplinar (p. 28).

Diante destas razões, que possibilitam a utilização da HQ em sala de aula, elas podem ser aplicadas em basicamente todas as disciplinas escolares, seja ela na introdução do conteúdo ou no desenvolvimento de atividades.

Sendo assim, para Vergueiro (2018):

Cada professor, ciente de suas necessidades didáticas e reconhecendo o potencial de uso e as características da linguagem dos quadrinhos, a disponibilidade de material e as peculiaridades de seus alunos e a sua ambiência escolar, com criatividade, poderá eleger a melhor forma de utilizar os produtos quadrinísticos em sua prática diária (VERGUEIRO, 2018, p. 12).

Para a utilização das HQs em sala de aula não existe uma “receita de bolo”. Mas, de uma maneira geral, podemos destacar que, para que qualquer aplicação funcione, é necessário que o(a) professor(a) esteja disposto ao trabalho.

Para Vergueiro (2018), não existe substituto para a criatividade do docente, afirmação com a qual concordamos. Este autor ainda destaca que a criatividade está ligada diretamente à identificação do professor com as HQs e ao entusiasmo colocado na prática da utilização, o que poderá contagiar seus educandos. Logo, cabe aos professores buscarem diferentes alternativas de aplicação que se adequem a suas necessidades.

Assim, “da mesma forma que deverão utilizar de sua sensibilidade para inserir as HQ em sua rotina, não deve faltar a eles discernimento para identificar a hora em que as HQ não conseguem se concretizar como resposta aos seus objetivos” (VERGUEIRO, 2018, p.13).

Isso demonstra mais uma vez a autonomia do professor no trabalho com as HQs em sala de aula, da importância de sua criatividade, que irá fazer uso deste recurso em conteúdos que julgar pertinente, de acordo com a proposta do trabalho, com vistas a uma aprendizagem realmente significativa.

Assim, tendo em vista que a história em quadrinho pode ajudar os educandos na leitura de mundo, por ser um material de comunicação em massa, o estudo da Álgebra também pode servir para a vivência em sociedade, para lidar com situações problemas dentro e fora da escola. Por esse motivo que escolhemos o trabalho conjunto dessas duas linguagens.

2.4 ORIENTAÇÕES DOS DOCUMENTOS OFICIAIS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

Na busca por contemplar o que os documentos oficiais¹⁹ apresentam com relação a Equação do 1º Grau e as HQs, nos amparamos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998), documento oficial que norteia a organização curricular do nosso País.

Trabalhar com suas orientações traz contribuições pertinentes para as escolas Brasileiras. No Paraná, ainda que sejam utilizadas as Diretrizes Curriculares Orientadoras específicas, os Parâmetros também são importantes pois auxiliam nas discussões e no desenvolvimento de projetos educativos, além do direcionamento de reflexões, na busca de atingir objetivos para com o ensino e aprendizagem dos educandos e sua formação crítica para a vivência em sociedade.

De acordo com este documento (BRASIL, 1998), um dos objetivos do Ensino Fundamental é que os educandos sejam capazes de:

Utilizar as diferentes linguagens - verbal, musical, matemática, gráfica, plástica e corporal - como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação (BRASIL, 1998, p. 7).

Para o alcance deste objetivo é que defendemos um trabalho organizado da Álgebra, uma vez que esta área da Matemática pode servir para leitura de mundo e dar respostas às mais diversas situações-problemas, sejam elas dentro ou fora da escola. Brasil (1998) destaca que o estudo da Álgebra pode possibilitar ao aluno “[...] a aquisição de uma poderosa ferramenta para resolver problemas” (BRASIL, 1998, p. 115).

Quando Brasil (1998) destaca que os educandos devem ser capazes de utilizar diferentes linguagens como forma de representar e comunicar suas ideias, destacamos a leitura como sendo uma justaposição dessas ações, pois ela pode gerar mecanismos para melhorar a capacidade de comunicação e de criação do ser humano.

Neste sentido, podemos destacar que um dos objetivos do Ensino Fundamental, é que o educando seja capaz de “[...] construir, expressar e comunicar-

¹⁹ Homologada em dezembro de 2018, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) não é citada neste trabalho, devido este já estar em fase de finalização no período da homologação, embora reconheçamos a importância deste documento no contexto educacional brasileiro.

se em artes plásticas e visuais articulando a percepção, a imaginação, a memória, a sensibilidade e a reflexão, observando o próprio percurso de criação e suas conexões com o de outros” (BRASIL, 1998, p. 65).

Assim, o conhecimento e capacidade de leitura das configurações visuais em diferentes meios de comunicação da imagem, se fazem importantes para que esses objetivos sejam atingidos, a citar: “fotografia, cartaz, televisão, vídeo, **histórias em quadrinhos**, telas de computador, publicações, publicidade, design, desenho animado etc.” (BRASIL, 1998, p. 67, *grifo nosso*).

Os Parâmetros Curriculares Orientadores Nacionais de Língua Portuguesa (BRASIL, 1997), destacam que é objetivo da Língua Portuguesa o desenvolvimento de cidadãos capazes de “[...] compreender textos orais e escritos, de assumir a palavra e produzir textos, em situações de participação social” (p. 37). O que vem ao encontro com os objetivos apresentados pelo documento que norteia o ensino de Matemática, que visa capacitar cidadãos capazes de viver em sociedade.

Brasil (1997) ainda propõe um ensino que faça com que os educandos utilizem diferentes formas de linguagem verbal (oral e escrita), para a busca do desenvolvimento da capacidade de atuação construtiva e transformadora. Este documento orienta o uso das Histórias em Quadrinhos para o alcance deste objetivo, sendo aplicado aos temas transversais. “Há inúmeras situações possíveis: produção e distribuição de livros, jornais ou quadrinhos, veiculando informações sobre os temas estudados; murais, seminários, palestras e panfletos de orientação [...]” (BRASIL, 1997, p. 37).

A DCOE apresenta um quadro de conteúdos básicos fundamentais para cada série da etapa final do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio, considerados indispensáveis para a formação dos educandos da Educação Básica.

O Quadro 9 se refere ao 7º ano do Ensino Fundamental, mais especificamente, de que forma os conteúdos básicos se articulam com o conteúdo estruturante Números e Álgebra e, também, o que se espera de avaliação, ou seja, quais expectativas de aprendizagem estão ligadas ao conteúdo.

Quadro 9 – Conteúdos Números e Álgebra a serem trabalhados no 7º ano do Ensino Fundamental.

Série/ano: 7º ano

Conteúdos Estruturantes: Números e Álgebra

Conteúdos Básicos: Números Inteiros; Números Racionais; Equação e Inequação do 1º Grau; Razão e Proporção; Regra de Três Simples.

Avaliação: Reconheça números inteiros em diferentes contextos; Realize operações com números inteiros; Reconheça números racionais em diferentes contextos; Realize operações com números racionais; Compreenda o princípio de equivalência da igualdade e desigualdade; Compreenda o conceito de incógnita; Utilize e interprete a linguagem algébrica para expressar valores numéricos através de incógnitas; Compreenda a razão como uma comparação entre duas grandezas numa ordem determinada e a proporção como uma igualdade entre duas razões; Reconheça sucessões de grandezas direta e inversamente proporcionais; Resolva situações-problema aplicando regra de três simples.

Fonte: Adaptado de Paraná (2008, p. 78)

Tendo em vista o interesse em se trabalhar com Equações do 1º Grau, busca-se por meio do trabalho com HQ atingir os objetivos de avaliação indicados pela DCOE no que se refere a este conteúdo especificamente, ou seja, que o aluno possa compreender o princípio de equivalência da igualdade e desigualdade em seu caráter científico, sem “modulações” ou “invenções”, que prejudicam o entendimento adequado do princípio científico. Espera-se também que o aluno compreenda o conceito de incógnita e utilize a linguagem algébrica para expressar valores numéricos por meio delas.

Assim, destacamos que as HQs se enquadram no conteúdo básico de gêneros discursivos e estão na esfera social de circulação literária/artística. “Na disciplina de Língua Portuguesa/Literatura, o Conteúdo Estruturante é o Discurso como prática social. A partir dele, advém os conteúdos básicos: os gêneros discursivos a serem trabalhados nas práticas discursivas” (BRASIL, 2008, p. 90).

A DCOE de História (PARANÁ, 2008), destacam que o uso de diferentes gêneros é de suma importância para o alcance de diversos objetivos, e enfatiza o papel do professor nesse processo, no sentido de selecionar os conteúdos e os gêneros a serem trabalhados, além de destacar as diferentes formas de se usar as HQs em sala de aula:

Para selecionar os conteúdos específicos, é fundamental considerar o objetivo pretendido e o gênero. Como exemplo: ora a história em

quadrinho será levada para sala de aula a fim de discutir o conteúdo temático, a sua composição e suas marcas linguísticas; ora aparecerá em outra série para um trabalho de intertextualidade; ora para fruição, ou seja, dependerá da intenção, do objetivo que se tem com esse gênero (p. 90).

É necessário que o professor leve em conta a abordagem teórico-metodológica que dará às aulas com o uso desse gênero, bem como a forma de avaliação que utilizará com esse recurso de Ensino.

As DCOE também defendem o uso de Histórias em Quadrinhos ao propor seu uso como material didático: “as imagens, livros, jornais, histórias em quadrinhos, fotografias, pinturas, gravuras, museus, filmes, músicas são documentos que podem ser transformados em materiais didáticos de grande valia na constituição do conhecimento histórico” (PARANÁ, 2008, p.49).

No ano de 2011, foi sistematizado o Caderno de Expectativas de Aprendizagem (PARANÁ, 2012), pelo Departamento de Educação Básica do Estado do Paraná. De acordo com a Secretaria da Educação do Paraná (2012), a elaboração deste documento foi feita de maneira conjunta, com colaboração de professores da rede estadual e dos técnicos-pedagógicos de todas as áreas que operam nos Núcleos Regionais da Educação.

Destacamos que o objetivo da criação desse documento era definir o que seria essencial ao educando conhecer ao final dos ciclos de estudos do Ensino Fundamental e Médio, dentro de cada conteúdo básico, definido pelas Diretrizes Estaduais de cada área.

Segundo a Secretaria da Educação do Paraná (2012, p. 5), o Caderno de Expectativas de Aprendizagem poderá servir como:

[...] mais um subsídio ao trabalho docente, podendo ser utilizadas como referencial, tanto para o planejamento das aulas, quanto para o acompanhamento do trabalho pedagógico. Vale ressaltar que esse documento poderá subsidiar a elaboração da Proposta Pedagógica Curricular e do Plano de Trabalho Docente, visto que a elaboração desses são atribuições dos professores dos estabelecimentos de ensino, os quais possuem autonomia para sua produção.

Ainda destacamos que este documento não vem para substituir outros existentes, mas sim para auxiliar a comunidade escolar com relação aos objetivos de aprendizagem a serem alcançados pelos educandos.

Este documento versa a respeito de expectativas de aprendizagem

por parte dos educandos em todas as áreas de conhecimento, buscando ser um subsídio que auxilie no desenvolvimento de um ensino de melhor qualidade. As áreas que são contempladas no documento são: Arte, Biologia, Ciências, Educação Física, Ensino Religioso, Filosofia, Física, Geografia, História, Língua Estrangeira Moderna, Língua Portuguesa, **Matemática**, Química e Sociologia.

Neste caderno, são descritas as expectativas de aprendizagem dos educandos dos Anos Finais do Ensino Fundamental (6º,7º,8º e 9º ano) e Ensino Médio. O tópico do Caderno que aborda a disciplina de Matemática contempla expectativas de aprendizagem dos conteúdos básicos, relacionados aos Conteúdos Estruturantes propostos em Paraná (2008): Números e Álgebra; Grandezas e Medidas; Geometria; Funções e Tratamento da Informação, uma vez que este foi criado com referência aos conteúdos propostos neste documento. Assim, cada ano dos ciclos de ensino teve definido suas expectativas de aprendizagem relacionadas aos conteúdos básicos propostos na DCOE de Matemática.

O 7º ano do Ensino Fundamental foi definido como objeto de estudo do presente trabalho, bem como o conteúdo básico definido foi o de Equação do 1º Grau. O objetivo de consultar o caderno de expectativas foi de reconhecer quais expectativas de aprendizagem são atribuídas ao trabalho com esse conteúdo. Nesse sentido, o documento destaca que, ao trabalhar o conteúdo de Equações do 1º Grau espera-se que o educando: “Compreenda o conceito de incógnita e o princípio de equivalência das equações; Interprete e represente a linguagem algébrica no estudo das equações; resolva problemas envolvendo equações e inequações”. (BRASIL, 2012, p.89).

O conhecimento dos documentos oficiais que norteiam o ensino em nosso País se faz necessário, pois estes abordam os temas que nos propomos a estudar. Assim, podemos realizar um trabalho mais efetivo, buscando sempre a melhoria do ensino baseado no que se pretende atingir dentro de cada especificidade do conteúdo.

3 DELINEAMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional presente nesta pesquisa constitui-se de uma Sequência Didática (SD). Assim, neste capítulo é apresentado o aporte teórico-metodológico utilizado na elaboração da SD, o perfil dos participantes da pesquisa e da escola de aplicação da SD, bem como a estrutura do Produto Educacional.

3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA PARA A ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Quando um professor adentra em uma sala de aula, tem por objetivo ensinar, de modo que os educandos aprendam os conteúdos estudados e saibam de que forma usá-los além da sala de aula. A busca por competência em seu ofício é de suma importância para que esses objetivos sejam alcançados, afinal, é característica de todo bom profissional o anseio de ser competente naquilo que se propõe a fazer.

Desta forma, Zabala (2010) destaca que essa ação docente de todos os dias tem por objetivo cada vez mais a busca por competência, ou seja, a melhora desta prática educativa. E como melhorar esta prática? Podemos destacar que essa competência pode ser advinda de conhecimentos teóricos e de conhecimentos experienciais. Nesse sentido, Barbosa (2017) faz algumas reflexões:

Será que nossos conhecimentos e nossas experiências são adequadas para serem colocadas em prática e atingir resultados satisfatórios? Estes resultados satisfatórios são os mesmos para todos os professores? Estamos cientes daquilo que pode ser melhorado em nosso ofício? As experiências de nossos colegas são adequadas para serem admitidas e aplicadas no ensino em que acreditamos? Reconhecemos aquilo que fazemos bem feito, o que está satisfatório e os pontos que podemos melhorar em nossa prática? O ponto chave para responder a essas indagações está na avaliação que fazemos de nossa função (BARBOSA, 2017, p. 53).

Será que apenas a experiência basta? Esses questionamentos fazem-nos refletir a respeito das teorias existentes que servem de auxílio para o professor em sala de aula. Assim, faz-se necessário que o professor reflita a respeito de todos os acontecimentos da sala de aula e sobre suas reações diante de cada um deles, já que temos suporte de referencial para isso. Quando dispomos deste tipo de material “[...] nós os utilizaremos previamente ao planejar, no próprio processo educativo, e, posteriormente, ao realizar uma avaliação do que aconteceu” (ZABALA,

2010, p. 15).

Podemos dizer, então, que os professores precisam de uma prática reflexiva sobre a prática educativa, ou seja, refletir sobre sua ação docente e durante a mesma, com o intuito de melhorar cada vez mais seu ofício.

De acordo com Zabala (2010), para que possamos atingir o objetivo da prática reflexiva, é necessário levar em consideração que a prática de ensino necessita de diversas ações, que ocorrem: antes, durante e depois, ou seja, acontece um planejamento, aplicação e depois uma avaliação.

Para Lucas e Batista (2011), embasados em Zabala (1998), são características de uma SD:

Cada sequência é voltada para objetivos específicos; Elas esquematizam as variáveis da complexa prática educativa; Os tipos de atividade, sobretudo a maneira de articulá-las, são traços diferenciais e determinantes à especificidade da proposta didática; Indicam-nos a função desempenhada por cada uma das atividades no processo de construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos; Avaliam a funcionalidade das atividades, sua ausência ou a ênfase que se lhes deve atribuir (p.185).

Dessa forma, defendemos o uso de SD para nortear ensino do professor. Essa alternativa de ensino é composta por diferentes e variadas atividades. Para Zabala (1998), uma SD é considerada “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos educandos” (p. 18).

Lucas (2010) menciona que existem diferentes tipos de SD possíveis para o ensino e que cada uma delas possui seus próprios objetivos. Entretanto, existem algumas características comuns, como: “O grau de participação dos educandos; O grau de intervenção do professor; os tipos de atividades, uma vez que cada uma apresenta um papel didático distinto” (p. 52).

Cada atividade proposta aos educandos apresentará um objetivo diferente, e isso será pré-definido pelo professor ao preparar suas aulas. E cada uma delas terá uma resposta por parte dos educandos dependendo da forma com que forem realizadas, individualmente, em dupla ou em grupo. Assim, as atividades assumem uma grande importância dentro uma SD.

Para Zabala (2010), os conteúdos da aprendizagem vão além da questão de quais conteúdos ensinar, mas devem aderir ao questionamento de: por que ensinar? Pois este autor leva em consideração objetivos que vão ao encontro do ambiente de aula, mas também da vida social do educando.

A SD proposta nesta pesquisa foi elaborada a partir de atividades que oportunizam a aprendizagem dos conteúdos pelos educandos, segundo a tipologia proposta por Zabala (2010, p. 39): a) Conteúdos Factuais b) Conteúdos Conceituais; c) Conteúdos Procedimentais d) Conteúdos Atitudinais.

a) Os **conteúdos factuais** são o “conhecimento de fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos e singulares” (ZABALA, 2010, p. 41). Pode-se assim dizer que se referem ao conteúdo que se deve aprender, estes equivalem ao conteúdo que é memorizado, como fórmulas matemáticas, nomes de estados e suas capitais, nomes dos elementos químicos da tabela periódica, entre outros, que exigem essa real memorização;

b) Os **conteúdos conceituais** são os que estão relacionados “ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que têm características comuns” (ZABALA, 2010, p. 42). Assim, este tipo de conteúdo é relacionado, também ao que se deve aprender. Como o próprio nome diz, são referentes a conceitos, definições por meio das quais os educandos devem identificar o objeto de estudo. Como na equação do 1º Grau por exemplo, em que baseados na sua definição, são capazes de identificá-la em meio a diferentes equações, justamente por saber diferenciar suas características próprias;

c) Os **conteúdos procedimentais** é “um conjunto de ações ordenadas com um fim [...]. São conteúdos procedimentais: ler, desenhar, calcular, observar, classificar, recortar, saltar, calcular, inferir, espetar, etc.” (ZABALA, 2010, p. 44). Ou seja, está relacionado a um procedimento do que se deve fazer, para atingir determinado objetivo.

d) Os **conteúdos atitudinais** são relacionados no sentido da palavra, às atitudes dos educandos diante de uma situação-problema. Ele se refere a atitude do educando em como usar determinado conhecimento no seu cotidiano, ou como este interfere em suas atitudes, seja ela na produção de conhecimento ou em sua pertinência. Zabala (2010) ainda destaca que as atitudes podem ser divididas em três categorias: grupo de valores, grupo de atitudes, grupo de normas. Estando elas

integradas entre si, pois em cada uma se configuram por componentes cognitivos, afetivos e condutais.

Diante do que foi exposto e com base nesses objetivos, segundo a tipologia de conteúdos apresentadas por Zabala (2010), elaboramos uma SD para ensinar o conhecimento matemático de Equação do 1º Grau a educandos dos Anos Finais do Ensino Fundamental (7º ano), por meio de uma História em Quadrinhos. Esse referencial veio a contribuir com o desenvolvimento das atividades presentes no produto educacional desta pesquisa.

3.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA

A SD foi desenvolvida para ser aplicada em um Colégio da rede estadual de ensino de uma cidade localizada na região Norte do Paraná, com educandos do 7º ano do Ensino Fundamental, de uma turma regular, pois nesta série se dá o início do trabalho com a Álgebra. Aplicação ocorreu no período matutino, nos dias compreendidos no período de 16/10 a 13/11, do ano letivo de 2018.

A maioria dos educandos que compõem essa turma é de classe baixa e moram em diversas localidades da cidade, inclusive distantes do Colégio, já que este é o único da rede pública estadual presente no município. Existem educandos moradores de áreas rurais, sendo estes os únicos a terem acesso ao transporte escolar.

O Colégio no qual foi aplicado o Produto Educacional está localizado na área urbana em uma parte descentralizada do município. É ofertado por este Colégio o Ensino Fundamental, o Ensino Médio e as Ações Pedagógicas Descentralizadas (APED), que são referentes a Educação de Jovens e Adultos. Conta, também, com um Centro de Língua Estrangeira Moderna, que oferta o curso de Espanhol (extraclasse). Em suas atividades, o Colégio disponibiliza aos seus educandos o Programa Novo Mais Educação, que objetiva a melhoria da aprendizagem de Língua Portuguesa e Matemática no Ensino Fundamental, fazendo uso da otimização do tempo dos educandos nas dependências do Colégio.

Além dessas, o Colégio ainda oferta atividades complementares curriculares de contraturno e aulas de treinamento esportivo. Seu espaço físico conta com salas de aulas, que são usadas em três turnos pelos educandos, e outras dependências específicas como: Sala de Administração; Cozinha; Pátio coberto;

Banheiros; Almojarifados; Sala de Merenda Escolar; Sala dos Professores; Sala da Equipe Pedagógica; Biblioteca, Sala de Leitura, Laboratório de Ciências Físicas e Biológicas, Sala de Recursos; Laboratório de Informática e sala de Documentação Escolar do município. Todas as salas do Colégio encontram-se em estado razoável de conservação.

A escolha do Colégio se deu pelo fato de ser a escola onde a mestrandia estudou, bem como, por estar localizada em seu município de residência. A administração do Colégio e a professora regente da turma mostraram-se abertas para a aplicação da atividade, estando a pesquisadora autorizada para fazer as observações e a aplicação das atividades necessárias. É importante destacar que embora a SD tenha sido aplicado em um único Colégio, este Produto Educacional pode ser aplicado em vários outros, desde que realizadas as adequações necessárias para cada contexto local.

Participaram da pesquisa 32 educandos, cuja faixa etária está entre 11 e 17 anos. Esses educandos estão divididos em 17 meninos e 15 meninas. Apesar de 32 educandos terem participado da pesquisa, foram analisados os dados oriundos das atividades dos que se enquadravam nos critérios de exclusão estabelecidos pelos pesquisadores.

O primeiro critério de exclusão trata da entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e do Termo de Assentimento. Os educandos que não entregaram os dois Termos devidamente preenchidos e assinados foram excluídos do *corpus*²⁰ da análise dos dados. Com a aplicação deste critério, 24 educandos ficaram selecionados.

O segundo critério implicava na participação do educando nos encontros de aplicação. Sendo assim, foram excluídos os que se ausentaram em mais de um encontro, sendo tolerado a falta em apenas 1 (um) dos 5 (cinco) encontros da aplicação do Produto Educacional, pois se considerarmos apenas os que não possuíam faltas, ficaríamos com um *corpus* muito restrito, o que poderia interferir nas análises, uma vez os dados poderiam alterar a realidade observada. Desta forma, as atividades de 20 educandos da pesquisa constituíram a base do *corpus* de análise dos dados.

²⁰“A análise textual concretiza-se a partir de um conjunto de documentos denominado “corpus”. Este representa as informações da pesquisa e para a obtenção de resultados válidos e confiáveis, requer uma seleção e delimitação rigorosa” (MORAES; GALIAZZI, p. 16, 2014).

Desses 20 educandos, 11 são meninas e 9 são meninos, cuja faixa etária é apresentada na Tabela 01.

Tabela 01 – Perfil dos participantes da amostra

Idade (anos)	Quantidade de educandos
11	5
12	13
13	1
15	1
Média: 12,7	Total: 20

Fonte: Os autores (2019)

Analisando esta tabela é possível notar que a média da idade dos educandos é de 12,7 anos, uma vez que a idade destinada ao 7º ano do Ensino Fundamental é de 12 anos, o que nos mostra que a maioria está dentro da idade que é preconizado pelos documentos oficiais de ensino das redes Estadual e Federal.

3.3 ESTRUTURA DO PRODUTO EDUCACIONAL

Buscando inovação no processo de ensino e de aprendizagem na disciplina de Matemática, é necessário que se faça uso de recursos e ferramentas que possam contribuir para o alcance deste objetivo, instigando uma participação efetiva dos educandos na construção de seu conhecimento, e que promova uma relação professor-aluno capaz de superar barreiras geralmente impostas por alguns conteúdos, devido ao seu alto grau de complexidade e abstração. É neste sentido que propomos uma (SD) para ensinar o conteúdo de Equação do 1º Grau utilizando a História em Quadrinho como recurso didático viabilizador da aprendizagem.

A SD proposta na pesquisa é destinada a educandos do 7º ano do Ensino Fundamental e entre os assuntos trabalhados damos destaque a ideia de igualdade nas equações, o conceito de incógnita, os métodos de resoluções de equações, o princípio aditivo e o princípio multiplicativo, a ideia de equações equivalentes, bem como a resolução de problemas que envolvam situações que recaiam em uma Equação do 1º Grau com uma incógnita.

O enredo da HQ foi elaborado de acordo com o vocabulário adequado

ao ensino da Matemática, sem o uso de analogias equivocadas ou regras que tiram o significado dos conceitos matemáticos, como é o caso do termo “passa”, comumente usados em sala de aula. Apresentamos, no decorrer da história, ações dinâmicas dos personagens que por vezes envolvem diretamente o leitor a uma relação interativa com a história no momento de avaliação.

As atividades propostas na SD foram desenvolvidas a partir das orientações de Zabala (2010), em que conteúdos factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais, devem fazer parte de uma SD que visa a aprendizagem efetiva dos sujeitos envolvidos.

Para tanto, a SD foi construída para ser trabalhada em 12 (doze) aulas, subdividida em 5 (cinco) encontros.

A SD é composta por: (1) uma ficha de identificação do perfil dos sujeitos da pesquisa; 1 (um) questionário reflexivo para cada encontro, 1 (um) questionário final e a HQ.

A elaboração da HQ iniciou-se pelo delineamento do cenário – local onde a história iria desenrolar. Diversas possibilidades foram cogitadas, mas levando em consideração que os educandos da aplicação são do 7º ano do Ensino Fundamental, com uma faixa etária entre 11 e 12 anos, escolhemos a sala de aula como cenário principal da história, com a intenção de que o local atendesse as características do público alvo, buscando despertar seu interesse.

As problemáticas descritas na HQ fundamentaram-se no cotidiano e nas vivências dos educandos, pois segundo Santos (2018):

[...] fundamentar-se em problemáticas que sejam reais e presentes no cotidiano, na vivência dos discentes, pois para uma aprendizagem eficaz faz-se necessário o desenvolvimento e a interação entre conhecimentos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais, não apenas com comprovações de teorias e/ou imposições das verdades científicas impostas pela comunidade científica (p. 78).

Desta forma, esse recurso didático pode possibilitar que os educandos tenham maior interesse em conhecer a HQ, sendo algo com o qual se identifiquem. Na criação dos personagens levamos em consideração a miscigenação da população brasileira, pois nosso País possui uma identidade cultural bem variada. Logo, esse cuidado contribui com a formação cultural dos educandos.

Baseados nessa ideia, criamos os personagens e elementos que

estão presentes no dia a dia dos educandos. Os espaços nos quais a história se desenrola são: parque da cidade (praça) e sala de aula. Alguns elementos como internet e celular foram destacados.

Os quadrinhos foram criados com todas as características de uma HQ tradicional, tais como a disposição dos quadrinhos, o uso de balões para representar fala e pensamento, personagens representando pessoas em situações habituais, além da utilização de textos claros e objetivos.

O tempo de construção da HQ foi de um ano e meio, desde sua ideia inicial até sua impressão. Contudo, não foi otimizado, pois esperávamos que os desenhos fossem realizados por um ilustrador, fato esse que devido ao alto custo financeiro tornou-se inviável. Desse modo, utilizamos os recursos tecnológicos que facilitaram a criação da HQ pela diversidade de edições que podem ser feitas, abrindo um novo olhar em relação ao uso das tecnologias na educação, possibilitando resultados promissores.

O enredo da HQ é de autoria da pesquisadora em conjunto com a orientadora e a montagem da HQ foi feita em conjunto com um amigo da mestranda, por meio da ferramenta de criação *online Toondoo Maker* (Figura 35), encontrada no domínio <http://www.toondoo.com>. Essa ferramenta foi escolhida por apresentar interface de fácil acesso e uso, oferecer versões gratuitas e pagas, bem como permitir diversas modificações nos desenhos, sendo possível acrescentar imagens de autoria própria em seu repositório e, conseqüentemente, na HQ produzida.

Figura 35 – Interface do Toondoo Maker



Fonte: <http://www.toondoo.com/>

Nesta ferramenta, existem várias opções de cenários e personagens, sempre com alternativas que possibilitam diversas alterações. É apresentado em inglês, mas possui a opção de tradução. Além disso, permite acesso por meio de login, o que viabiliza a criação e compartilhamento do conteúdo em qualquer plataforma com acesso à internet.

A ferramenta *Toondoo* é caracterizada pela produção de HQ no formato de *tirinhas*, o que fez com que esta fosse adaptada, pois o foco do trabalho era a produção de um *gibi*. Portanto, os quadros com os personagens foram criados no *Toondoo* e redirecionados a uma ferramenta de edição de imagens, para a montagem das páginas do HQ.

A HQ é baseada em situações de uma sala de aula, na disciplina de Matemática. Apresentamos a seguir os personagens principais da História em Quadrinho denominada: ***Paulinho e sua turma em: O x da questão!***

- **Paulinho (Figura 36):** É um menino de 12 anos, descendente asiático e muito curioso, que adora usar seu celular para tirar dúvidas que apareçam no seu dia a dia. Ele tem um grupo de estudo com seus amigos, com encontros devidamente marcados todas as tardes, para discutirem as atividades das aulas do período matutino. Ele ama as aulas de Matemática e não sai da aula com dúvidas, pois não tem vergonha de perguntar. Tem como objetivo ser professor de Libras para ensinar Matemática e outras disciplinas para educandos surdos.

Figura 36 – Imagem do personagem Paulinho



Fonte: Os autores (*Toondoo Maker*)

- **Luiza (Figura 37):** É uma menina muito doce que adora os animais e tem 11 anos (seu aniversário ocorre só no final do ano letivo). É afrodescendente e tem lindos cabelos encaracolados de cor escura. É amiga de infância de Paulinho e estudam juntos desde a Pré-Escola. Ela tem um lindo cachorro, que sempre a acompanha nos passeios, inclusive no grupo de estudos, no parque. Tem o sonho de ser veterinária para poder cuidar de animais abandonados nas ruas.

Figura 37 – Imagem do personagem Luiza



Fonte: Os autores (*Toondoo Maker*)

- **Henrique (Figura 38):** É um menino muito brincalhão, que sonha ser jogador de futebol. Fez amizade com a turma de Paulinho no início do ano quando se mudou para a cidade. É loiro, tem 13 anos e, por uma vez, acabou reprovando um ano devido ao trabalho de seu pai, que exigia mudar de cidade várias vezes, atrapalhando seu rendimento escolar. Atualmente, seu pai tem emprego fixo, pois viu que precisava melhorar a qualidade de vida da família. Assim, já moram há quase 1 ano na mesma cidade.

Figura 38 – Imagem do personagem “Henrique”



Fonte: Os autores (*Toondoo Maker*)

- **Cecília (Figura 39):** É uma menina que tem uma imaginação fértil. Adora seus amigos da escola, principalmente a melhor amiga Luzia, que conheceu nas dependências da escola primária. Assim como Paulinho, tem 12 anos de idade, possui cabelos castanhos e pele branca. Ela é muito criativa e adora participar das aulas, principalmente escrever no quadro-de-giz, pois seu sonho é ser professora de Biologia.

Figura 39 – Imagem do personagem “Cecília”



Fonte: Os autores (*Toondoo Maker*)

- **Professora Letícia (Figura 40):** A professora é formada em Matemática, com especialização em Educação Matemática. Ela busca sempre envolver os educandos nas atividades das aulas, motivando-os com atividades sempre contextualizadas cheias de significação, bem como apresenta fatos históricos que levaram o conteúdo a ter a forma como vemos hoje. É apaixonada pelo que faz e isso reflete no modo com que seus educandos encaram a disciplina. Sempre busca refletir acerca da sua prática com o intuito de melhorar seu ensino.

Figura 40 – Imagem do personagem “Professora Letícia”



Fonte: Os autores (*Toondoo Maker*)

O enredo desta história foi pensado visando atender as expectativas de aprendizagem e objetivos de ensino apontados por Brasil (2008). Para tanto, inicialmente apresentamos a ideia intuitiva de equações, com vista a reconhecer o princípio de equivalência e de igualdade.

Na sequência, apresentamos o conceito de incógnita, bem como colocações históricas a respeito deste tema, as quais foram citadas no decorrer da história por meio de situações problemas envolvendo uma balança de dois pratos.

A história apresenta uma ideia geral de equação como sendo uma sentença matemática expressa por uma igualdade, apresentando pelo menos um valor desconhecido denominado incógnita, sendo conceituada.

A resolução de Equações do 1º Grau também é explicada por meio de situações problemas que buscam dar significado às equações matemáticas, partindo de um problema com um contexto prático, assim como as antigas civilizações propunham, diferentemente da aplicação de regras de resolução mecânica, como vemos atualmente. O objetivo de diversos problemas apresentados no enredo é de proporcionar ao educando a utilização e interpretação da linguagem algébrica para expressar valores numéricos e incógnitas.

É importante frisar que, antes da aplicação, a SD passou pela análise intersubjetiva de três professores, sendo: uma professora doutora atuante no Ensino Superior; uma professora mestre atuante na Educação Básica; e, uma professora mestranda. Esta análise oportunizou a correção e adequação de algumas questões

presentes na primeira versão da SD, bem como possibilitou que esses avaliadores destacassem a existência de uma relação direta entre as atividades da SD com o conteúdo que ela se propõe a abordar.

Apresentamos aqui uma visão geral a respeito dos encontros e dos conteúdos abordados na SD. Em todos os encontros haverá avaliação, que se dará durante todo o processo da aplicação da sequência. Em todos os encontros os educandos realizarão as atividades propostas, e por meio da realização delas e de sua observação, o professor irá avaliá-los nos quesitos: envolvimento com as atividades, capacidade de socialização dos resultados, persistência na realização das tarefas, e outras observações no decorrer dos acontecimentos em sala de aula.

- **Primeiro encontro – Tipos de balões e Noção intuitiva de Equação:** este encontro teve como objetivo apresentar aos educandos os diferentes tipos de balões usados na HQ, para que sejam entendidos e lidos de forma fluida por parte dos educandos, evitando que tenham entendimentos equivocados. Buscamos expor uma ideia intuitiva da definição de equação, no qual se faz menção ao funcionamento de uma balança de dois pratos, sendo que os lados da balança, por analogia, se comparam aos dois membros de uma equação e o ponto de equilíbrio da balança, ao sinal de igualdade. Para que a balança ou os membros de equação permaneçam em equilíbrio, qualquer alteração feita de um lado ou em um membro, também deve ser feita do outro, dando uma noção geral do princípio de equivalência.

Apresentamos também o sinal de igual e sua significação para a equação. Todos esses aspectos são trabalhados de forma intuitiva, por meio de situações problemas representados por uma balança de dois pratos.

- **Segundo Encontro – Conceito de incógnita, definição de equação, linguagem algébrica e a universalização da simbologia:** apresentamos uma atividade introdutória, partindo de exercícios resolvidos pelos personagens na HQ, os quais representam algebricamente um problema dado. Nesse problema, cada um representa o valor desconhecido, ou seja, a “incógnita”, utilizando diferentes símbolos representados por letras minúsculas. No desenvolvimento da equação, diferentes símbolos também foram utilizados e isso foi apresentado aos educandos, pois a História da Matemática nos mostra que no período da Álgebra Sincopada cada matemático adotava seus próprios símbolos. Destacamos então o matemático René Descartes (1596 – 1650), que consolidou o uso da linguagem simbólica empregada

como notação da equação, e passou a utilizar as últimas letras do alfabeto (x, y, z, \dots) para representar as incógnitas, fato esse que perdura até os dias atuais.

Consequentemente, é apresentada a definição de equação como uma igualdade que envolve uma ou mais quantidades desconhecidas, sendo essas quantidades denominadas de incógnitas.

Entendendo essa notação simbólica, o processo de resolução de uma Equação do 1º Grau é iniciado, mas com vistas a entender o que são Equações Equivalentes. A regra de sinais também é apresentada neste encontro como forma de lembrete.

- **Terceiro Encontro – Equações Equivalentes e Princípio**

Aditivo: Após o entendimento da equivalência entre equações, é formalizado o conceito do princípio aditivo. Propusemos dois problemas para resolução com a aplicação da linguagem algébrica e do princípio aditivo.

- **Quarto Encontro – Princípio Multiplicativo:** apresentamos o princípio multiplicativo juntamente com um problema, para representação simbólica e resolução. A resolução é apresentada passo a passo, com a explicação da obtenção de uma equação equivalente ao multiplicar ou dividir ambos os membros da igualdade por um mesmo valor (o que não altera a equação). São propostos 4 problemas para resolução e aplicação desse conceito.

- **Quinto encontro – Recapitulação e Fixação dos Princípios e da Resolução:** De forma geral, abordamos os princípios aditivos e multiplicativos da equação, bem como seu processo de resolução. Assim, foram propostas atividades que exploram a aplicação desses princípios, bem como a elaboração de um problema envolvendo Equação do 1º Grau pelos educandos.

O Quadro 10 sintetiza o objetivo dos encontros e os conceitos trabalhados em cada um deles.

Quadro 10: Síntese dos encontros

Encontro	Conceitos	Objetivo
1º	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de Balões - Noção intuitiva de equação; - Elementos constituintes de uma equação; - Igualdade; - Simbologia; 	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer os diferentes tipos de balões; - Compreender o princípio de equivalência da igualdade; - Trabalhar diferente com símbolos e linguagens.

2°	<ul style="list-style-type: none"> - Conceito de incógnita. - Definição de equação; - Linguagem algébrica - Universalização da simbologia; 	<ul style="list-style-type: none"> - Entender a definição de equação; - Compreender o conceito de incógnita; - Utilizar e interpretar a linguagem algébrica para expressar valores numéricos por meio de incógnitas em problemas; - Vivenciar a evolução da simbólica algébrica em suas três fases: retórica, sincopada e simbólica;
3°	<ul style="list-style-type: none"> - Equações equivalentes - Resolução (Princípio Aditivo); 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender o conceito de equações equivalentes; - Utilizar adequadamente o Princípio Aditivo na resolução de problemas;
4°	<ul style="list-style-type: none"> - Resolução (Princípio Multiplicativo) 	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver os problemas propostos; - Utilizar adequadamente o Princípio Multiplicativo.
5°	<ul style="list-style-type: none"> - Recapitulação e Fixação dos princípios usados na resolução das atividades; - Elaboração de um problema por parte dos educandos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Produzir um problema que envolva Equação do 1° Grau em uma situação do dia a dia.

Fonte: Os autores (2019)

Em todas aulas (ao final) foi solicitado aos educandos que preenchessem um questionário com o intuito de levá-los a refletir sobre as atividades realizadas. Assim, baseados em Barbosa (2017), dispomos, ao final de cada aula, uma atividade reflexiva denominada “Refletindo um pouco”²¹.

O questionário é apresentado contendo a identificação do educando, o tema da aula e as seguintes perguntas: 1. O que você aprendeu hoje? 2. Quais foram as facilidades que você apresentou hoje? 3. Quais foram as dificuldades que você apresentou neste encontro? 4. “Síntese reflexiva” (fale sobre a aula de hoje).

O objetivo dessa atividade avaliativa é fazer com que o educando descreva aquilo que aprendeu e as dificuldades que teve no decorrer da aula, bem como o de auxiliar o professor na organização das aulas seguintes, levando em

²¹ O questionário foi retirado na íntegra da produção de Barbosa (2017).

consideração as facilidades e dificuldades que seus educandos apresentaram na ficha.

As atividades favorecem uma aprendizagem efetiva por parte dos educandos, de modo que a análise e reflexão dessas atividades avaliadas pelo professor abre a possibilidade de adequações dentro do cronograma das aulas. Além disso, podemos considerar todo o processo de resolução de equação proposto na HQ da SD como atividade avaliativa realizadas pelos educandos.

4 PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL

O Produto Educacional apresentado nesta dissertação encontra-se disponível em <http://www.uenp.edu.br/mestrado-ensino>. Para maiores informações, entre em contato via E-mail: naiiara_ribeiro@hotmail.com.

4.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

É importante salientar que o professor tem toda autonomia para trabalhar com a História em Quadrinhos em sala de aula. Para tanto, isso dependerá do tempo e disponibilidade do professor. Assim, a seguir, é apresentada uma orientação de como proceder com esse recurso didático. Para que esse trabalho seja feito de maneira adequada é importante que o professor entenda e domine a linguagem dos quadrinhos, conforme aponta Ramos (2009):

[...] ler quadrinhos é ler sua linguagem, tanto em seu aspecto verbal quanto visual (ou não verbal), [...] mesmo que em seus conceitos mais básicos, é condição para a plena compreensão da história e para a aplicação dos quadrinhos em sala de aula e em pesquisas científicas sobre o assunto (p. 14).

Tanto o professor quanto o educando, devem ter noção da leitura de uma HQ. Neste trabalho apresentamos, no referencial teórico, toda informação necessária ao professor para conhecer a linguagem dos quadrinhos e suas características principais.

Como é importante que os educandos tenham conhecimento da linguagem dos quadrinhos, para que este possa ser introduzido nas aulas com maior probabilidade de sucesso, orientamos ao professor que antes de iniciar o trabalho com a HQ, faça uma dinâmica inicial com os educandos.

Essa dinâmica consiste em imprimir os balões apresentadas pela HQ, um em cada folha sulfite²² e ir colando um a um no quadro, fazendo perguntas aos educandos, procurando saber se estes sabem a finalidade de cada balão, bem como algumas onomatopéias que servem para dar vida às HQs. Feito isso, o professor

²² As imagens desses balões e onomatopéias são apresentadas em grande escala prontos para a impressão no Apêndice C deste trabalho.

garante que, mesmo os educandos com pouca familiaridade com os quadrinhos, possam entender e participar das aulas, pois este trabalho requer uma participação ativa de todos.

Essa atividade é necessária para que haja um bom entendimento do enredo da HQ, sendo necessário [...] “identificar os tipos de balões (de fala, de pensamento etc.), as metáforas visuais (lâmpada acesa sobre a cabeça quando o personagem tem uma ideia, estrelas indicando dor etc.) ou as onomatopeias (representações de sons: explosão, tapa etc.)” (SANTOS; VERGUEIRO, 2012, p. 85).

Na Figura 42, é apresentado a capa da HQ, Produto Educacional que é fruto desta Dissertação.

Figura 41 – Capa da HQ (produto educacional) – A turma do Paulinho em... O X da questão.



Fonte: Os autores (Toondoo Maker)

Para melhor compreensão das atividades desenvolvidas na Sequência Didática e para facilitar sua aplicação em sala de aula por professores da Educação Básica, apresentamos os objetivos de cada atividade no Quadro 11.

As atividades foram codificadas de acordo com abreviações de suas funções e número do encontro em que foram realizadas, para tanto as codificações focaram da seguinte forma:

E1, E2, ... E5 – Numeração dos encontros.

EX1, EX2 - Número dos exemplos apresentados na HQ;

Q1, Q2 – Número das questões feitas na HQ.

T1, T2, ..., T4 – Número dos textos usados nos quadrinhos: nota histórica, conceitos.

ATV1, ATV2, ..., ATV13 – Atividades desenvolvidas pelos educandos na HQ.

P1, P2 – Problemas usados para introdução de conceitos.

Quadro 11 – Ficha explicativa para o primeiro encontro (3 aulas)

Identificação	Conteúdo	Atividade	Objetivos
E1 Balões	Tipologia de balões	Apresentação por meio de imagens impressas dos tipos de balões: Grito, diálogo, sussurro, etc.	Essa atividade tem o objetivo de apresentar e/ou reforçar os conhecimentos dos educandos em relação da linguagem dos quadrinhos.
E1 Q1	Noção intuitiva de equação	A balança funciona por meio do equilíbrio. Se colocarmos peso em um prato ela vai ficar "torta".	Essa colocação envolve o entendimento intuitivo do significado de equação.
E1 EX1	Membros de uma igualdade	Tenho uma balança de dois pratos, em um dos lados tenho um peso de 3kg e cinco pesos de 1 kg. Se eu colocar o peso de 3 kg em um prato, quantos pesos de 1 kg devo colocar no outro prato para que a balança fique equilibrada?	Apresentar uma noção intuitiva de equação e seus elementos básicos como o sinal de igualdade e seus membros.

E1 T1	Nota histórica: Símbolo de igualdade	A palavra “igual” foi utilizada por alguns matemáticos durante muitos anos, mas em 1557 o matemático Robert Recorde trocou essa palavra pelo símbolo “ \equiv ”, e com o passar do tempo todos utilizaram traços mais curtos.	Sugerimos um recorte histórico a respeito de da criação do símbolo para o sinal de igual. Neste recorte, é crucial que os educandos entendam que o simbolismo foi criado gradativamente e que a álgebra passou por diferentes fases: retórica, sincopada e simbólica.
--------------	---	---	---

Fonte: Os autores (2019)

Quadro 12 – Ficha explicativa para o segundo encontro (2 aulas)

Identificação	Conteúdo	Atividade	Objetivos
E2 EX 2	Incógnita	1kg + peso desconhecido = 5kg	O objetivo desta atividade é o entendimento do conceito de incógnita, que é a nomenclatura dada a quantidades desconhecidas.
		1 + h = 5	Representar simbolicamente os valores desconhecidos, que são chamados de incógnitas.
E2 T2	Nota histórica: Simbolismo	O matemático René Descartes (1596 – 1650) consolidou o uso da linguagem simbólica empregada como notação da equação e passou a utilizar as últimas letras do alfabeto (x, y, z, ...) para representar as incógnitas, fato esse que perdura até os dias atuais.	Sugere-se a leitura da nota histórica referente ao uso da linguagem simbólica, além de enfatizar o matemático que consolidou o uso das últimas letras do alfabeto minúsculas para representar incógnitas, as quais permanecem até os dias atuais.

E2 T3	Nota Explicativa: Definição de Equação	Definição de Equação: Uma sentença matemática expressa por uma igualdade e apresenta pelo menos um valor desconhecido representado pela incógnita.	Apresentar a definição de equação.
--------------	--	--	------------------------------------

Fonte: Os autores (2019)

Quadro 13 – Ficha explicativa para o terceiro encontro (3 aulas)

Identificação	Conteúdo	Atividade	Objetivos
E3 ATV1	Equação Equivalente	“Bem nós queremos descobrir qual o valor da incógnita, então precisamos deixar somente a incógnita x no lado esquerdo da igualdade, para isso temos que encontrar uma equação equivalente a essa, eliminando o número 3 e deixando somente a incógnita desse lado”	Apresentamos nesta resolução uma explicação do que é uma equação equivalente, conceito necessário para a resolução de equações.
E3 P2	Princípio Aditivo	Então eu somo (+17) dos dois lados da igualdade. $x - 17 + 17 = 45 + 17$ $x = 62$	Quando propomos essa resolução, temos por objetivo apresentar o princípio aditivo das equações, no qual adicionamos ou subtraímos um valor em ambos os lados para eliminar outro de um dos lados da igualdade.
E3 ATV3		Flávia possui 12 anos de idade. Somando a idade de Flávia com a da sua avó dá um total de 70 anos. Quantos anos tem a avó?	Interpretação do problema e Resolução pelo princípio aditivo.

E3 ATV4		Paula tem uma coleção de figurinhas. Em um jogo com Beatriz ela ganhou mais 17, ficando com um total de 69 figurinhas. Quantas figurinhas ela tinha antes de jogar com Beatriz?	
----------------	--	---	--

Fonte: Os autores (2019)

Quadro 14 – Ficha explicativa para o quarto encontro (2 aulas)

Identificação	Conteúdo	Atividade	Objetivos
E4 P2	Princípio Multiplicativo	Vamos ver se vocês adivinham um número que estou pensando. Quatro vezes um número é igual 36. Que número é esse?	O objetivo desse problema é a representação da linguagem simbólica para então aplicar o princípio multiplicativo da equação.
E4 T4		Esse procedimento que usamos é chamado de princípio multiplicativo . Utilizamos esse princípio sempre que multiplicamos ou dividimos os dois lados de uma equação pelo mesmo número (diferente de zero), encontrando assim uma equação equivalente.	Objetiva conceituar o princípio multiplicativo
E4 ATV7		Talita em uma brincadeira de adivinhação com os amigos disse: pensei em um número, multipliquei-o por 7 e obtive 63. Em qual número Talita pensou?	Trabalhar problemas envolvendo o procedimento de resolução com o princípio multiplicativo da equação.

E4 ATV8		O triplo da quantia que Cristiano possui dá para comprar exatamente um objeto que custa R\$ 90,00. Quanto Cristiano possui?	
E4 ATV9		Roberta foi ao mercado com certa quantia em dinheiro, lá gastou a metade do que tinha levado e restou uma quantia de 27 reais. Qual era a quantia que Roberta possuía antes de gastar no mercado?	

Fonte: Os autores (2019)

Quadro 15 – Ficha explicativa para o quinto encontro (2 aulas)

Identificação	Conteúdo	Atividade	Objetivos
E5 Q1	Recapitulação dos conceitos	Vocês lembram o nome dos dois princípios que estudamos?	O objetivo desta pergunta é recordar a respeito dos tópicos estudados.
E5 ATV10	Princípios de equivalência	O triplo de um número somado com 25 é igual a 37. Que número é esse?	Objetivo de resolução de problemas que envolvam os dois princípios de equivalência.
E5 ATV11	Criação	<p>Agora depois de termos resolvido esses problemas usando os princípios aditivo e multiplicativo, quero que vocês criem um problema que envolva a equação do 1º grau e resolvam.</p> <p>Após criar e resolver um problema que envolva a equação do 1º grau, ilustrem esse problema</p>	O objetivo de criar um problema envolvendo equações é de suma importância para o entendimento prático desta, bem como a aplicação dos conceitos apresentados nas aulas.

E5 ATV12	Princípios de equivalência	O dobro de um número aumentado em 6 é igual a 54. Qual é esse número?	Tem por objetivo que os educandos interpretem os problemas, os escrevam em linguagem algébrica, bem como as resolvam usando os princípios de equivalência da equação.
E5 ATV 13		Quatro vezes a mesada de Nicolas com mais R\$ 5,00 dá pra comprar um brinquedo que custa R\$ 165,00. Qual é o valor da mesada de Nicolas?	

Fonte: Os autores (2019)

Evidenciamos no Quadro 16 cada atividade da sequência didática, conforme, os conteúdos apresentados por Zabala (2010), em que conteúdos factuais (F), conceituais (C), procedimentais (P) e atitudinais (A), devem fazer parte de uma SD que visa a aprendizagem efetiva dos sujeitos envolvidos.

Quadro 16: Tipologia dos conteúdos referente aos Encontros da SD

Encontro/ Atividade	F	C	P	A	Encontro/ Atividade	F	C	P	A
E1 Balões	X				E4 P2		X	X	
E1 Q1		X	X		E4 T4		X		
E1 EX1		X	X		E4 ATV7			X	X
E1 T1	X				E4 ATV8			X	X
E2 EX2		X			E4 ATV9				
		X	X						X
E2 T2	X	X			E5 Q2	X	X		
E2 T3	X				E5 ATV10			X	X
E3 ATV1		X	X		E5 ATV11		X	X	X
E3 P1		X	X		E5 ATV12			X	X
E3 ATV3			X	X	E5 ATV 13			X	X
E3 ATV4			X	X					

Fonte: Os Autores (2019)

O que podemos perceber com esse quadro é que em sua maioria as atividades com conteúdos procedimentais (15), outro ponto que se destacou foram os conceituais (11), uma vez que se trata de uma SD, voltada ao ensino de conceitos.

Quando apresentamos quase todas as (ATV) foram atitudinais (10) é devido ao fato de os educandos envolver-se na leitura da HQ e participar escrevendo suas atividades no quadro, o que é muito importante em trabalhos deste tipo. Os conteúdos factuais foram abordados em 5 momentos, sendo a maioria deles ao tratar-se de fatos históricos.

Feito essa divisão de tipologia dos conteúdos, buscamos também orientar o professor sobre como proceder a cada encontro, elaboramos os Quadros 16,17,18,19,20, especificando orientações, objetivos, o tempo de duração de cada atividade, os materiais a serem utilizados na aula, as estratégias planejadas para cada encontro, além da avaliação pensada para cada encontro. Essas orientações vêm para facilitar o entendimento do professor ao aplicar a SD em sala de aula. Contudo, tendo em vista que, em cada escola, a realidade pode ser diferente, fica a critério do professor realizar adaptações para sua prática docente.

Quadro 17 – Orientações para o primeiro encontro

Atividade	<ul style="list-style-type: none"> - Imagens de diferentes tipos de balões; - Leitura dirigida (Páginas 1-14 da HQ) - Questionário
Objetivos do encontro	Tem por objetivo mostrar os diferentes tipos de balões; propor uma noção intuitiva de igualdade por meio do exemplo de uma balança de dois pratos e apresentar os elementos de uma equação;
Tempo de duração	3 h/a
Materiais necessários para aplicação	<ul style="list-style-type: none"> - Balões usados nos quadrinhos, impressos em folha sulfite; - Fita adesiva; - História em Quadrinhos, de preferência uma para cada educando; - Giz e apagador; - Ficha com questionário “Refletindo um pouco”.
Estratégia utilizada	A aula pode ser iniciada com uma atividade dinâmica a respeito dos diferentes tipos de balões, que podem ser encontrados na leitura dos quadrinhos. Essa atividade consiste em imprimir diferentes tipos de balões e ir colando no quadro para ver quais educandos conhecem suas funções por meio de questionamentos diretos e indiretos.

	Após essa explicação, inicia-se a leitura dirigida da HQ. Primeiro escolhe-se 4 educandos para fazerem a interpretação dos personagens. É importante deixar claro, aos educandos, que todos irão fazer a leitura das falas dos personagens. Neste momento é feita a leitura da HQ, da página 1 a 12, momento em que é proposta uma atividade para representação simbólica do problema. Pode-se convidar educandos a virem ao quadro para resolver a atividade. Ao final do encontro recolhe-se a HQ, para que não ocorra de algum educando esquecer seu material em casa.
Avaliação	A avaliação será feita durante a observação das atividades desenvolvidas pelos educandos durante toda a HQ e com o questionário refletindo um pouco, que tem caráter formativo e não somativo, pois seu principal objetivo é de analisar a aprendizagem.

Fonte: Os autores (2019)

No segundo encontro propôs-se a continuação da leitura da HQ pelos educandos e a resolução das atividades apresentadas no quadro-de-giz, como estratégia para promover a participação ativa deles nas aulas com a aplicação da SD.

Quadro 18– Orientações para o segundo encontro.

Atividade	- Leitura dirigida (Páginas 12-14) e atividades no quadro - Questionário
Objetivos do encontro	Objetiva-se que os educandos compreendam o conceito de incógnita e a definição de equação. Aprendam a escrever problemas utilizando a linguagem algébrica e compreendam a história da matemática, no que diz respeito aos símbolos.
Tempo de duração	2 h/a
Materiais necessários para aplicação	- História em Quadrinhos, de preferência uma para cada educando; - Giz e apagador; - Ficha com questionário “Refletindo um pouco”.
Estratégia utilizada	A aula será iniciada retomando reflexões a respeito das páginas lidas da HQ na aula anterior. Alguns questionamentos são

	<p>realizados para os educandos: qual conteúdo estavam estudando? Quais os personagens da história? Quais conceitos foram vistos na última aula, com o intuito de lembrar para dar início a nova aula.</p> <p>Serão escolhidos novos educandos para interpretar os personagens, com o objetivo de que todos participem. Neste momento, é feita a leitura da HQ, da página 12-18. Na sequência, é proposta uma atividade para representação simbólica do problema. Como sugestão, pode-se convidar educandos a se dirigir ao quadro para resolver a ATV.</p>
Avaliação	<p>A avaliação será feita durante a observação das atividades desenvolvidas pelos educandos durante toda a HQ e com o questionário refletindo um pouco, que tem caráter formativo e não somativo, pois seu principal objetivo é de analisar a aprendizagem (10 min de duração).</p>

Fonte: Os autores (2019)

O Quadro 19 apresenta orientações ao professor relativas ao terceiro encontro.

Quadro 19– Orientações para o terceiro encontro.

Atividade	- Leitura dirigida (Páginas 18-22) e atividades no quadro.
Objetivos do encontro	Busca-se possibilitar que os educandos compreendam o conceito de equações equivalentes e utilizem adequadamente o Princípio Aditivo na resolução de problemas.
Tempo de duração	3 h/a
Materiais necessários para aplicação	<ul style="list-style-type: none"> - História em Quadrinhos, de preferência uma para cada educando; - Giz e apagador; - Ficha com questionário “Refletindo um pouco”.
Estratégia utilizada	Cada aluno receberá sua HQ em mãos. Uma nova equipe de leitores é escolhida para a interpretação dos personagens das páginas 18 a 22. No momento de resolução das atividades serão dados 10 minutos para que resolvam as questões e depois socializem com os demais colegas, as resolvendo novamente no quadro. Caso

	necessário, mais atividades podem ser trabalhadas. Ao final da aula deverá ser entregue por todos os educandos o questionário reflexivo.
Avaliação	A avaliação será feita durante a observação das atividades desenvolvidas pelos educandos em toda a HQ, e com o questionário refletindo um pouco, que tem caráter formativo e não somativo, pois seu principal objetivo é de analisar a ocorrência ou não da aprendizagem (10 min de duração).

Fonte: Os autores (2019)

Orientações ao professor relativas ao quarto encontro são apresentadas no Quadro 20.

Quadro 20– Orientações para o quarto encontro.

Atividade	- Leitura dirigida (Páginas 23-29) e atividades no quadro.
Objetivos do encontro	Proporcionar aos educandos a utilização adequada do Princípio Multiplicativo, resolvendo os problemas propostos.
Tempo de duração	2 h/a
Materiais necessários para aplicação	<ul style="list-style-type: none"> - História em Quadrinhos, de preferência uma para cada educando; - Giz e apagador; - Ficha com questionário “Refletindo um pouco”.
Estratégia utilizada	Cada aluno receberá sua HQ em mãos, sempre com a escolha de uma nova equipe de leitores, dessa vez para as páginas 23 a 29. A leitura é feita em voz alta para que os demais acompanhem. No momento de resolução das atividades 7, 8 e 9 serão dados 15 minutos para que resolvam as questões e depois socializem com os demais colegas, as resolvendo novamente no quadro. Novamente, é necessário o auxílio do professor. Ao final da aula deverá ser entregue por todos os educandos o questionário reflexivo e a HQ para serem guardadas pelo professor.
Avaliação	A avaliação será feita durante a observação das atividades desenvolvidas pelos educandos durante toda a HQ e com o questionário refletindo um pouco, que tem caráter formativo e não somativo, pois seu

	principal objetivo é de analisar a ocorrência ou não da aprendizagem (10 min de duração).
--	---

Fonte: Os autores (2019)

O Quadro 21 apresenta orientações ao professor relativas ao quinto encontro.

Quadro 21– Orientações para o quinto encontro.

Atividade	- Leitura dirigida (Páginas 29-39) e atividades no quadro. - Atividade Avaliativa.
Objetivos do encontro	Com esse encontro buscamos que os educandos apliquem os princípios aditivo e multiplicativos na resolução de problemas, com vistas a recapitular os procedimentos trabalhados. A criação de um problema que envolva equação agora fica sob a responsabilidade dos educandos, que na atividade avaliativa deverão criar e ilustrar sua situação problema.
Tempo de duração	2 h/a
Materiais necessários para aplicação	- História em Quadrinhos, de preferência uma para cada educando; - Giz e apagador; - Ficha com questionário “Refletindo um pouco”.
Estratégia utilizada	Cada aluno receberá sua HQ em mãos. Novos leitores serão selecionados para finalizar a leitura da HQ das páginas 29 e seguintes. No momento de resolução das atividades (12 e 13) serão dados 10 minutos para que resolvam as questões e depois, as resolvendo novamente no quadro, para que socializem com os demais colegas. Caso necessário, mais atividades podem trabalhadas e dúvidas que surgirem deverão ser explicados pelo professor. Uma atividade avaliativa será aplicada ao término das correções das atividades e ao final da aula deverá ser entregue por todos os educandos o questionário reflexivo.
Avaliação	A avaliação será feita durante a observação das atividades desenvolvidas pelos educandos durante toda a HQ e com a atividade intitulada “Atividade Avaliativa de Matemática”, feita ao término da leitura dos quadrinhos, presente no próprio quadrinho,

	que tem caráter somativo, ou seja, com atribuição de nota a critério do professor. Será permitido o uso de calculadoras (50 min de duração).
--	--

Fonte: Os autores (2019)

Neste último encontro, foi planejada uma atividade avaliativa para os educandos (presente na página 36 da HQ), de caráter somativo, com atribuição de valor a ser determinado pelo professor, sendo que nesta atividade não deverá ocorrer a intervenção do professor nas respostas dos educandos. Sugere-se que as questões, cujas resoluções estejam adequadas, recebam valor integral; às questões parcialmente adequadas, um valor proporcional ao desenvolvimento registrado; e nenhum valor seja atribuído às questões inadequadas.

Vale ressaltar que não existe um único método de aplicação da SD em sala de aula como instrumento de ensino, estas orientações são a respeito de uma das formas de inserção, mas isso vai depender de fatores a serem analisados pelo professor que irá depender do andamento das aulas.

5 ANÁLISE DOS DADOS

Este capítulo é destinado a descrição da abordagem metodológica de análise de dados, na qual a pesquisa se respaldou, bem como a análise dos dados obtidos no desenvolvimento da SD via aplicação dos questionários e avaliação final realizadas em sala de aula.

5.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA DE ANÁLISE DOS DADOS

Pensar em uma pesquisa, sem pensar no método da análise dos dados que foram coletados, é algo difícil de se assimilar. É necessário que o método de análise esteja de acordo com o referencial teórico e com o que se pretende investigar.

O método de análise usada nesta pesquisa foi a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2007), de natureza qualitativa, cuja essência se caracteriza por ser um método originário de outras “[...] duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso” (p. 118).

A ATD cada vez mais vem sendo utilizada nas pesquisas qualitativas, seja partindo de textos já publicados ou na produção de material de análise, no auxílio de entendimento dos textos de uma pesquisa em que o objeto de análise é uma entrevista, observações, entre outros (MORAES; GALIAZZI, 2014).

De acordo com Moraes e Galiuzzi (2007), a ATD corresponde a uma abordagem metodológica de análise de dados que tem por objetivo “produzir novas compreensões sobre fenômenos e discursos” (MORAES; GALIAZZI, p. 7). Para esses autores, o foco desta metodologia não está em teste de hipóteses, que serão aceitas ou não ao final da análise, mas em compreender e reconstruir conhecimentos existentes a respeito do que se investiga.

De acordo com Moraes e Galiuzzi (2007), a realização da ATD é organizada de forma a seguir quatro focos (etapas), sendo os três primeiros um ciclo: 1) Desmontagem dos textos; II) Estabelecimento de Relações; III) Captação do novo emergente; e, IV) Processo de auto-organização.

O processo de **desmontagem dos textos** é o início do trabalho de pesquisa e, como o próprio nome nos remete, consiste em analisar os textos

minuciosamente, fragmentando-os, atentando-se a detalhes, buscando atingir a construção das unidades de análise referentes ao que se está sendo estudado. Esse processo também é conhecido como unitarização.

Para Luccas (2011, p. 198), esse processo de análise do texto na ATD “é considerado um meio de expressão do sujeito, de modo que, ao seu analista, cabe classificá-lo em unidades contendo frases ou palavras repetidas, de forma a inferir uma expressão que as representem”.

O **Estabelecimento de Relações** é um processo de construção do sistema de categorias. Essa construção se dá nas relações feitas a partir das unidades de análise, em que se combinam e agrupam esses elementos em conjuntos semelhantes em um processo de categorização. Esse processo de categorização “consiste no empreendimento de classificar por diferenciação os elementos que compõem um conjunto de dados representados por unidades de registros e, posteriormente, reagrupá-los por meio de critérios de semelhança e pertinência” (LUCCAS, 2011, p. 202).

Quando essas etapas são realizadas existe a possibilidade de emergir dessa análise, uma nova compreensão do material como um todo. “O movimento da desordem em direção a uma nova ordem, a emergência do novo a partir do caos, é um processo auto organizado e intuitivo” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 42). A comunicação da **captação do novo emergente**, é o último elemento do ciclo de análise. Essa etapa resulta na construção de metatextos.

Para Damin (2018), o processo de captação do novo emergente tem o objetivo de construir

[...] metatextos analíticos, composto pelas sínteses da análise, fundamentados nos textos do *corpus* e que o analista poderá elaborar novas inferências (de modo mais geral), mostrar tendências, apresentar índices e a partir disso, gerar conclusões e desdobramentos (DAMIN, 2018, p. 65).

Dessa forma, podemos destacar que o metatexto resultante do processo de análise representa a interpretação e a compreensão geral dos dados analisados na pesquisa.

De acordo com Moraes e Galiazzi (2007, p. 12), “o ciclo de análise, ainda que composto de elementos racionalizados e em certa medida planejados, em seu todo, deve ser compreendido como um **processo auto organizado** do qual

emergem novas compreensões”. Esse processo não pode ser previsto, muito embora o pesquisador possa contribuir para sua ocorrência.

Diante dessas etapas e elementos constituintes, a ATD pode ser compreendida como:

[...] um processo auto-organizado de construção de compreensões em que novos entendimentos emergem a partir de sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do “*corpus*”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 12).

Nesta pesquisa, realizamos o tratamento e a interpretação dos dados coletados em questionários e atividades feitas pelos educandos durante a aplicação do Produto educacional, de acordo com os aportes da abordagem metodológica da análise textual discursiva.

5.2 ANÁLISE DOS DADOS

A SD proposta e baseada na HQ foi aplicada com uma turma de 7º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental, como explicitado anteriormente. No decorrer desta aplicação, diversas atividades foram realizadas com os educandos desta turma. Embora tenhamos aplicado a SD com 32 educandos, apenas 20 foram selecionados para compor o *corpus* da pesquisa, a qual será analisada à luz da Análise Textual Discursiva (ATD). As atividades desenvolvidas foram todas inclusas nas análises.

As atividades que compõe o *corpus* da pesquisa foram codificadas, bem como os participantes da referida pesquisa, para garantir o anonimato dos mesmos. A codificação dos elementos presentes nesta análise aconteceu da seguinte forma:

- E1, E2, E3, ..., E20 – Usados para referir-se aos educandos participantes da pesquisa;
- ATV1, ATV2, ..., ATV13 – Atividades desenvolvidas no decorrer da HQ;
- QI1, QI2, ..., QI8 – Refere-se às questões do questionário inicial (Questionário 01);

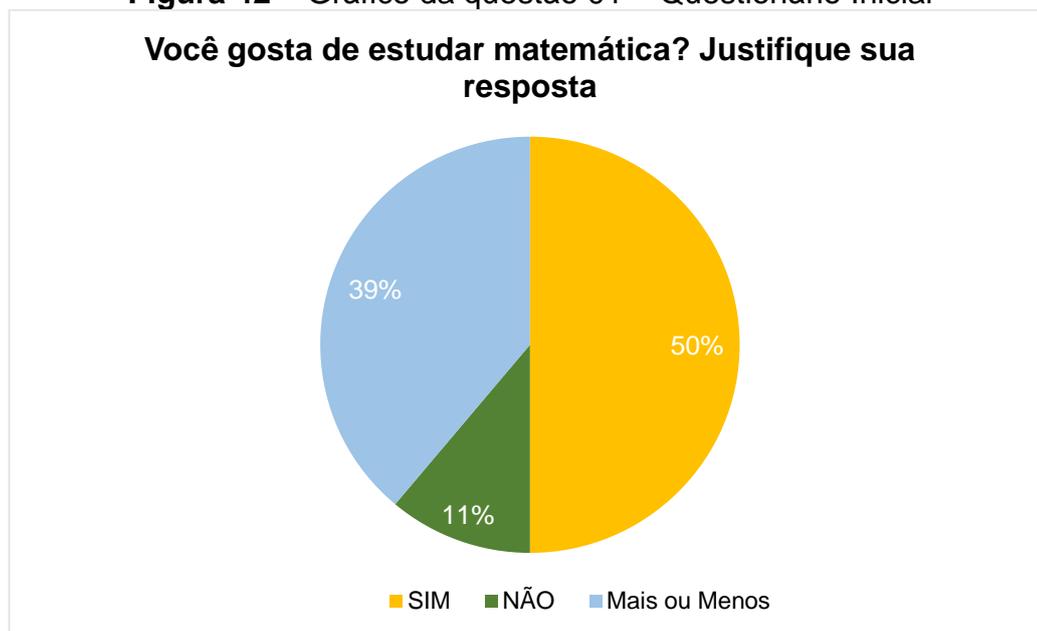
- QR1, QR2, ..., QR4 – Questionário reflexivo (Questionário Refletindo um Pouco) de síntese das aulas e suas questões;
- QF1, QF2, ..., QF7 - Refere-se ao questionário final aplicado após aplicação da SD (Questionário 02);
- AV1, AV2, AV5a, ..., AV5g – Diz respeito as atividades da avaliação final de conteúdo, aplicada ao final dos encontros (Atividade Avaliativa).

Um questionário inicial tem por objetivo, a classificação do perfil dos participantes bem como sua relação com as aulas de matemática, sendo aplicado já no primeiro encontro, antes do início das atividades da SD, individualmente com todos os educandos. Ele foi aplicado com o objetivo de saber se os educandos já possuíam algum conhecimento prévio do conteúdo a ser ensinado, além de outras características como, leituras preferidas, frequência de leitura, entre outros.

Em algumas aulas, um questionário reflexivo baseado em Barbosa (2017) foi aplicado, com a intenção de identificar a impressão dos educandos em relação às aulas e, de que forma eles assimilaram as atividades em determinada aula. Estes questionários fazem parte desta análise, bem como duas avaliações referentes aos encontros e ao conteúdo estudado.

Da amostra selecionada, apresentamos por gráficos a análise de algumas²³ das questões dos participantes, referentes ao Questionário 01 que compõem o *corpus* da pesquisa.

²³ O questionário é composto por 8 questões objetivas e dissertativas, que visam o estabelecimento do perfil dos participantes, bem como sua familiaridade com a disciplina. Apresentamos aqui, as questões mais pertinentes em relação a análise dos dados da pesquisa.

Figura 42 – Gráfico da questão 01 – Questionário Inicial

Fonte: Os autores (2019)

Note que no gráfico da Figura 42 dentre as respostas: sim, não e mais ou menos, percebemos que alguns deles destacam que a Matemática é uma disciplina de difícil compreensão, que alguns conteúdos são difíceis e até mesmo relacionam suas “notas”. Por outro lado, outros educandos responderam que esta disciplina tem conteúdos legais e que se leva para a vida. Alguns desses excertos são apresentados no Quadro 22.

Quadro 22: Excertos referentes as respostas escritas do Questionário Inicial (Q1)

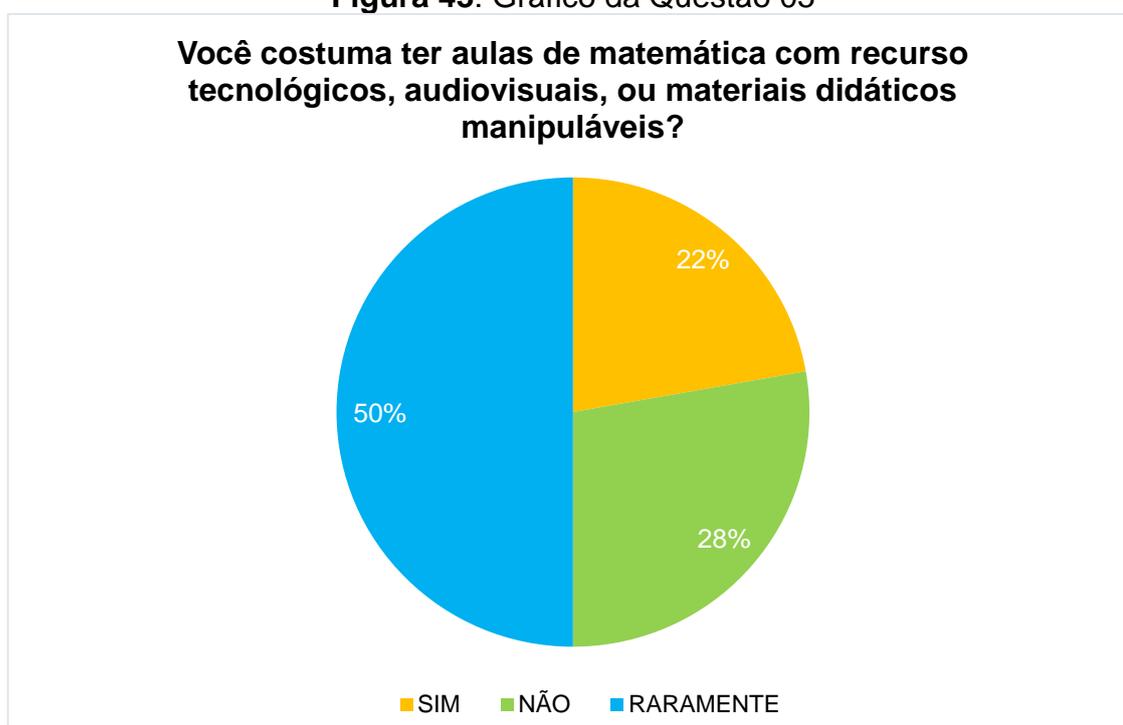
Q11	<p><i>Sim. Porque é uma das matérias que mais gosto e também há conteúdos legais de se estudar, além dos mais é uma matéria que levamos pra a vida toda. (E2)</i></p> <p><i>Sim, porque é uma aula gostosa de participar. (E1)</i></p> <p><i>Sim. Mais as vezes tem umas contas meio complicadas. (E19)</i></p> <p><i>Sim. mais as vezes tem conteúdo que não entendo, não consigo imaginar algumas coisas. (E12)</i></p> <p><i>Mais ou menos. Por que tem umas coisas meio difícil e fácil. (E3)</i></p> <p><i>Não. Por que eu não consigo tirar nota azul. (E9)</i></p>
------------	---

Fonte: Os autores (2019)

Nesta pergunta, procuramos avaliar qual a familiaridade dos educandos para com a disciplina de Matemática. Notamos que, de acordo com as respostas, metade destes (50%), consideram gostar de estudar a disciplina, embora com algumas ressalvas de que a disciplina por vezes apresenta alguns conteúdos de difícil compreensão, sendo esta também a maior queixa dos 39% que dizem gostar mais ou menos de estudar a disciplina. Para tanto, apenas 11% disseram não gostar da disciplina, por não conseguirem tirar “nota azul” ou por não entenderem os conteúdos. D’Ambrósio (1986), se tratando da formação de nível superior, enfatiza que o ensino de Matemática é comumente realizado por meio de um acúmulo de conteúdo, o que reflete o atual cenário nos mais diversos níveis de ensino.

Talvez a falta ou pouco uso de materiais manipuláveis e/ou recursos tecnológicos, seja um componente que leve a essa dificuldade, como mostra o gráfico da Questão 05 (Figura 43) – Você costuma ter aulas com recurso tecnológicos, audiovisuais, ou materiais didáticos manipuláveis?

Figura 43: Gráfico da Questão 05



Fonte: Os autores (2019)

O objetivo desta pergunta era saber se as aulas de matemática fazem uso de diferentes recursos didáticos para o ensino dos conteúdos. A maioria dos educandos (50%) disseram que, raramente, destacando apenas o uso de régua e

transferidor. Alguns justificam que a escola não possui recursos suficientes. Dos 50% restantes, 28% disseram que não, pois não consideraram o uso de recursos de medida. Os outros 22% consideraram que sim, e que as aulas em que manipulam régua e transferidor são aulas legais.

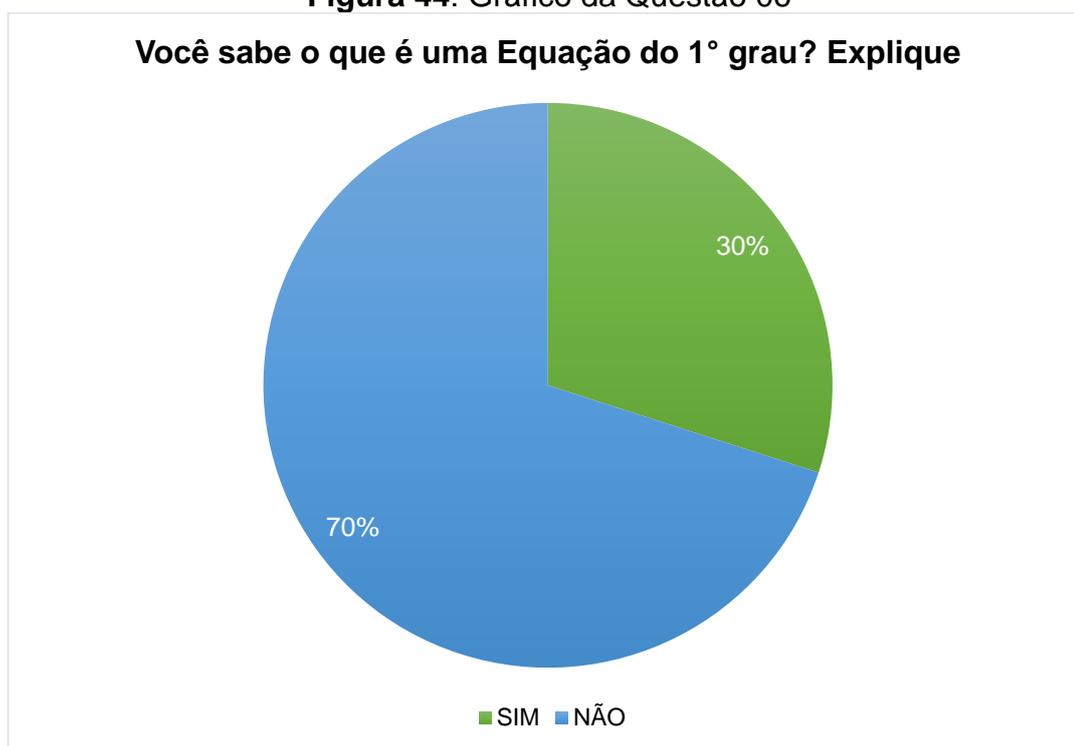
Brasil (1998) indica o uso de diferentes recursos tecnológicos, fontes de informação, recursos didáticos, para a alcance e construção crítica do conhecimento, uma vez que formamos cidadãos para viverem em sociedade, com argumentos para intervir em sua vida social. Esse uso é de suma importância nas aulas de matemática, pois pode apresentar de maneira mais clara, conteúdos por vezes abstratos e de difícil compreensão por parte dos educandos.

Sabe-se que existem diversos meios para atingir os objetivos que a escola e o ensino propõem e, cabe ao professor, na maioria das vezes, a busca por alternativas didáticas de aplicação em sala de aula, mas nem sempre possuem acesso a tais recursos que se adequem às suas necessidades (SKORA, 2012).

É nesta perspectiva que também defendemos o uso da HQ em sala de aula, pois é um recurso de baixo custo e suas características visual e icônica, quando bem utilizados, podem ser aliados ao ensino, tendo em vista que a junção de imagens e palavras pode deixar mais evidentes conceitos de natureza abstrata.

Além da resposta objetiva, deixamos espaço para que os educandos explicassem como são suas aulas. Grande parte deles explicou que usam bastante régua e transferidor nas aulas, o que se justifica pela série que estudam, pois é introduzido o conteúdo de medida de ângulos, esperando que os educandos compreendam o conceito de ângulo, classifique-os e faça uso do transferidor para medi-los. Contudo, de acordo com a respostas dos educandos, outros recursos didáticos não são utilizados nas aulas.

A pergunta 6 (Figura 44), visa saber se os educandos têm algum conhecimento a respeito do conteúdo de Equação do 1º Grau, já que existem alguns deles repetentes na série, mas também, com o propósito de saber se o conteúdo será aprendido pela primeira vez pelos educandos, ou seja, se o compreendem como uma abordagem inicial.

Figura 44: Gráfico da Questão 06

Fonte: Os autores (2019)

Da amostra selecionada, 70% dos educandos disseram não ter aprendido o conteúdo de Equação do 1º Grau, enquanto 30% disseram ter visto em anos anteriores, mas que não se recordavam, ou que já viram em algum livro. O resultado nos mostra que o conteúdo será apresentado pela primeira vez para a maioria dos educandos, o que reforça ainda mais a análise da pertinência do trabalho realizado.

Outra questão do questionário inicial que consideramos importante ser apresentada, diz respeito às preferências de leitura dos educandos participantes da pesquisa. A questão foi de múltipla escolha e teve como título “O que você mais gosta de ler?”, ofertando diferentes opções para escolha, visando que os educandos poderiam assinalar quantas opções desejassem. Além disso, tiveram também a liberdade de anotar outras preferências, que possam não ter sido contempladas nas opções. As informações coletadas nesta questão são apresentadas no Quadro 23.

Quadro 23: Preferências de leituras dos educandos (Questão 07)

Gênero	Quantidade	Porcentagem
Romances	5	12,5%
Histórias em Quadrinhos	14	35%
Revistas	2	5%
Jornais	1	2,5%
Outros (sites)	9	22,5%
Livros de literatura	9	22,5%
Nada	0	0%
Total:	40	100%

Fonte: Os autores (2019)

Analisando as respostas dos educandos, percebemos que a leitura da HQ, ainda está dentro das preferências dos educandos (35%), sendo que os educandos relataram que costumam ler quadrinhos e mangás relacionados aos seus desenhos animados favoritos como: Turma da Mônica, Mickey Mouse, Naruto, Pato Donald. Ficaram espantados e curiosos ao saberem que seus super-heróis favoritos da Liga da Justiça, X-Men entre outros, foram originalmente veiculadas pelas histórias em quadrinhos.

Diversos pesquisadores afirmam que as HQ fazem parte do cotidiano da maior parte dos educandos (TESTONI, 2004; CARUSO; CARVALHO, 2005; CARVALHO; MARTINS, 2009; PIZARRO, 2009). Para Silva (2010, p. 2), isso se dá “[...] devido a sua própria natureza, elas se relacionam com outros saberes de várias áreas do conhecimento, fazendo uma conexão entre os conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais”

Esse resultado também vem corroborar ao que diz Ribeiro (2016, p. 22), que na preferência de leitura das crianças “atualmente, ao lado dos livros convencionais, a leitura está relacionada aos livros didáticos, **histórias em quadrinhos**, livros-brinquedos, livros pop-ups, e-books, ipods, tablets, smartphones, CD-ROMs, celulares [...]”

Logo, atrás da HQ vem os sites e livros de literatura, ambos com 22,5%. A maioria destacou que em casa passam grande parte do tempo navegando na internet (sites, e-mails, redes sociais, entre outros, ...) e que lêem os livros de literatura devido as aulas de português, pois a professora cobra as leituras em provas.

Os romances vêm como terceira referência de leituras dos educandos (12,5%). Pelas falas dos educandos, suas preferências estão nos best-sellers. Revistas e Jornais não estão muito nos gostos literários dos educandos, estando com 5% e 2,5% de suas preferências.

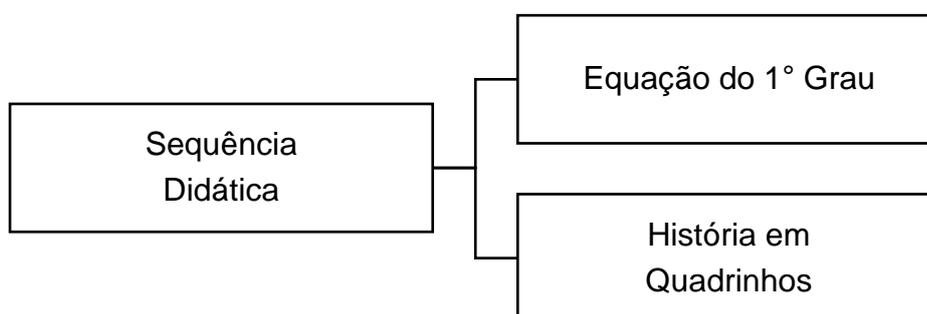
É importante conhecer o perfil dos participantes para que a aplicação da atividade ocorra de maneira linear e fluída, sem contratempos, uma vez que a pesquisadora não é professora regente da turma. Após essa breve análise, de algumas questões do questionário inicial, é que apresentamos as etapas realizadas na análise dos dados da pesquisa que seguiu os pressupostos da ATD.

A realização da ATD nesta pesquisa, foi feita seguindo etapas estabelecidas. Para cada categoria, subcategoria e unidade de análise foi identificada uma palavra ou frase, que diz respeito ao significado de cada uma delas, de acordo com o referencial teórico adotado neste trabalho.

Durante as análises, decidimos por apresentar apenas dois excertos das atividades desenvolvidas pelos educandos em cada unidade de análise, visto que o espaço destinado a todos os excertos seria muito grande, inviabilizando sua apresentação.

Ao analisar os dados oriundos da aplicação da SD baseada na HQ, duas categorias foram previamente apresentadas, conforme Figura 45.

Figura 45 – Categorias selecionadas para análise

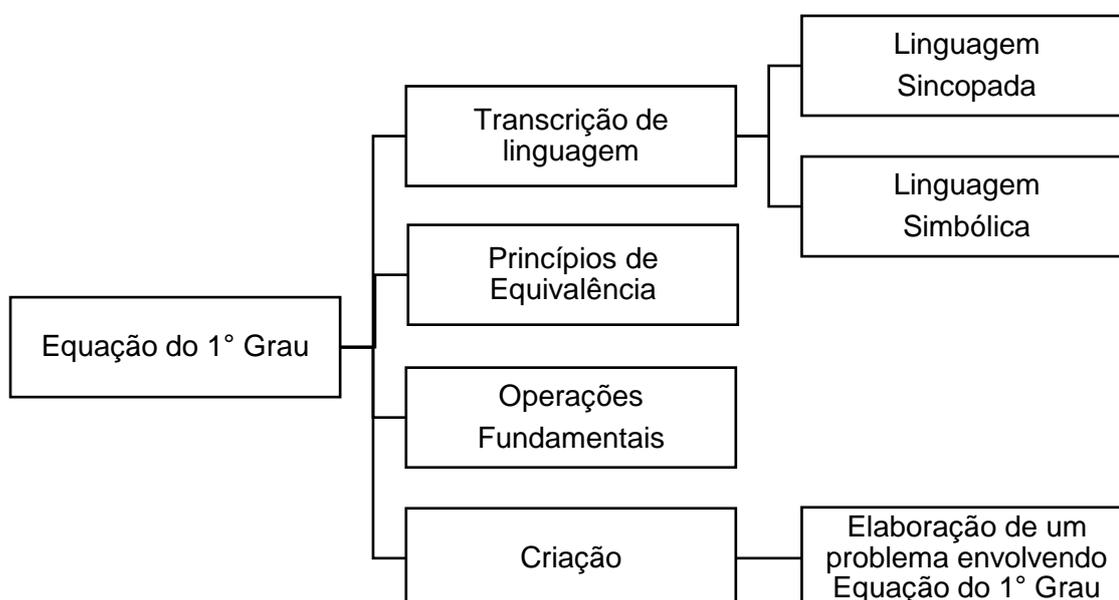


Fonte: Os autores (2019)

CATEGORIA I: EQUAÇÃO DO 1º GRAU

A categoria I, compreende informações referentes aos procedimentos de resolução empregados pelos educandos nas atividades do conteúdo específico, que foi abordado na SD, a Equação do 1º Grau. Essa categoria compreende quatro Subcategorias I, três Subcategorias II, conforme demonstrado na Figura 46. As Unidades serão apresentadas posteriormente quando do detalhamento de cada Subcategoria.

Figura 46 – Categoria prévia dos conhecimentos específicos

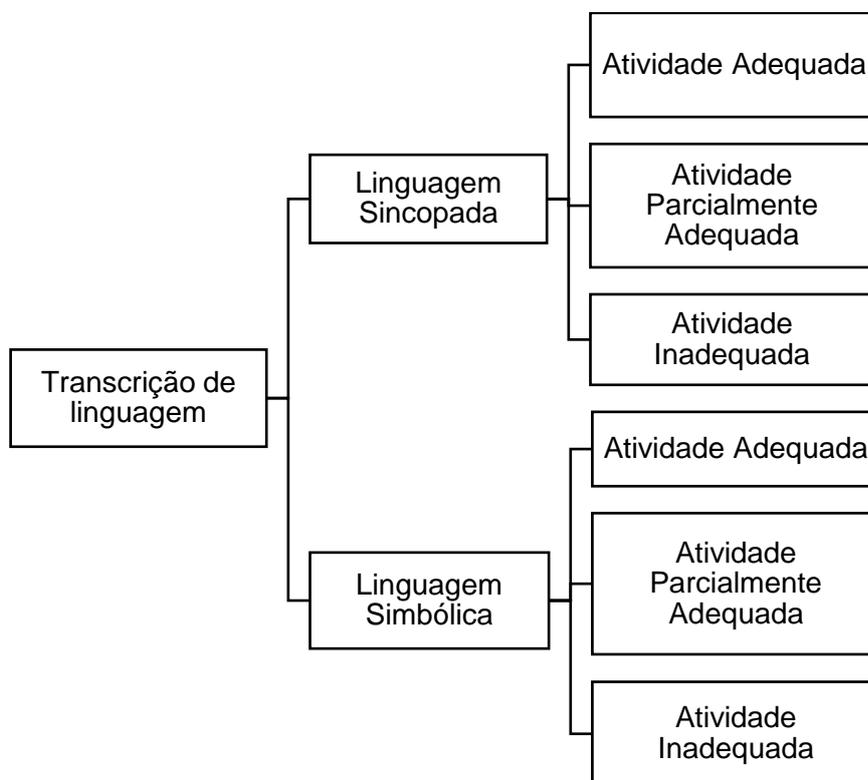


Fonte: Os autores (2019)

I) Subcategoria I: Transcrição de Linguagem

A Subcategoria I “Transcrição de Linguagem” tem por objetivo destacar as atividades desenvolvidas pelos educandos referentes a transcrição das atividades da linguagem natural (língua materna) para a linguagem matemática, tanto sincopada, quanto simbólica, conforme Figura 47.

Figura 47 – Subcategoria I “Transcrição de Linguagem”, Subcategorias II e unidades de análise prévias



Fonte: Os autores (2019)

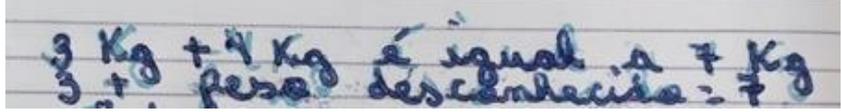
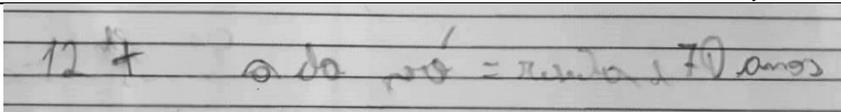
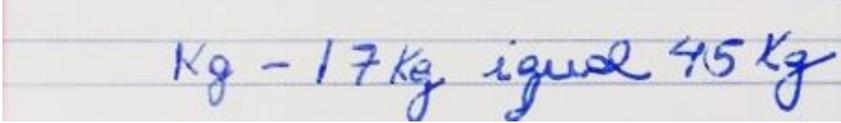
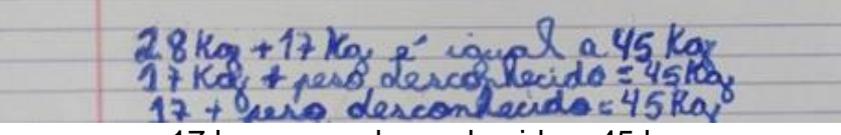
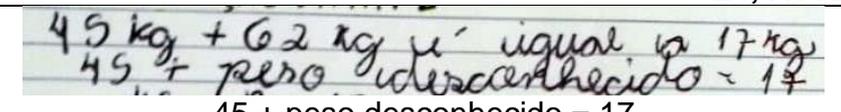
a) Subcategoria II: Linguagem Sincopada

Envolve o processo de transcrição da linguagem do problema para a linguagem sincopada, ou seja, uma representação que envolva abreviações de palavras e símbolos matemáticos. As unidades de análise prévias foram todas efetivadas. Essa subcategoria compreende os excertos dos educandos referentes às atividades relacionadas a transcrição de linguagem, da língua materna para a linguagem sincopada.

São consideradas “Adequadas”, as atividades em que os educandos representam os problemas corretamente, com uso de pelo menos uma abreviação de palavras e um símbolo matemático. A atividade “Parcialmente Adequada”, são atividades que possuem alguns equívocos em relação a representação, mas que estão de acordo com os problemas apresentados. São consideradas “Inadequadas”, atividades que não estão de acordo com o problema apresentado, e não trazem abreviações de palavras.

Atividades referente as unidades “Atividade Adequada”, “Atividade Parcialmente Adequada” e “Atividade Inadequada” são apresentadas no Quadro 24.

Quadro 24: Subcategoria II – Transcrição Sincopada

Atividade Adequada	 <p>3 + peso desconhecido = 7</p> <p style="text-align: right;">E1, ATV1</p>
	 <p>12 + a da avó = resulta e 70 anos</p> <p style="text-align: right;">E12, ATV3</p>
Atividade Parcialmente Adequada	 <p>Kg – 17 kg igual 45 kg</p> <p style="text-align: right;">E15, ATV2</p>
Atividade Inadequada	 <p>17 kg + peso desconhecido = 45 kg</p> <p style="text-align: right;">E4, ATV2</p>
	 <p>45 + peso desconhecido = 17</p> <p style="text-align: right;">E7, ATV2</p>

Fonte: Os autores (2019)

Essa subcategoria “transcrição de linguagem” trata da transcrição da língua materna dos problemas apresentados aos educandos para a linguagem simbólica das equações, aliando a Álgebra a interpretação dos problemas apresentados nas atividades.

Podemos perceber que os educandos realizaram as atividades com representação de linguagem sincopada, pelo fato de a HQ apresentar na explicação inicial do conteúdo, uma forma sincopada de representação de um problema matemático, o que influenciou diretamente nas primeiras representações feitas pelos educandos, levando a uma explanação dessas atividades nesta subcategoria.

Com base nas atividades realizadas pelos educandos nesta unidade de análise, podemos observar que a maioria deles, utilizou a linguagem sincopada de forma correta utilizando abreviações de palavras e símbolos matemáticos.

No excerto do E12, ATV3, a representação da incógnita que é a idade da avó é feita pela “a da avó” ($12 + a$ da avó = resulta e 70 anos) mesclando a linguagem matemática com a abreviações de símbolos (+, =) conforme a linguagem sincopada demonstra. Importante frisar que em alguns momentos há uma repetição de símbolos e palavras para o mesmo conceito, como se pode observar com o sinal “=” juntamente com a palavra “resulta” para representar a igualdade. Esse registro evidencia que durante a aprendizagem o aluno utiliza diferentes registros para um único conceito. Nesta atividade não se esperava encontrar o uso da linguagem simbólica, embora o educando tenha feito de maneira coerente e correta.

Já o excerto do E1, ATV 1 ($3 +$ peso desconhecido = 7), representa a incógnita pelos termos “peso desconhecido”, o que nos mostra o entendimento do conceito de incógnita, principalmente no que diz respeito a palavra usada na equação. A estrutura quantitativa e de operações é representada de forma adequada.

A ATV2 trata de um problema sobre figurinhas, no entanto, no excerto de E15 ($Kg - 17$ kg igual 45 kg), é apresentado o símbolo kg para representar o objeto (incógnita), diferenciando a representação, o que a torna parcialmente correta, pois o uso do símbolo kg é inadequado para o contexto do problema apresentado nesta atividade. Contudo, é importante ressaltar que estrutura operacional (-, =) e quantitativa (17, 45) está adequada.

Os excertos dos educandos E4 e E7 referente a ATV2, são considerados inadequados. A atividade do educando E4 (17 kg + peso desconhecido = 45 kg), apresenta a estrutura operacional de forma equivocada, pois faz a troca do sinal (-) pelo sinal (+), além de representar o problema, que se trata de figurinhas utilizando símbolo de medida de massa. Sua representação da incógnita também é feita de forma equivocada, utilizando peso desconhecido.

De maneira similar, o educando E7 representa na ATV2 ($45 +$ peso desconhecido = 17), a estrutura operacional de forma equivocada em relação ao enunciado do problema, bem como a representação da incógnita, a qual é feita de maneira inadequada, por se tratar de um problema relacionado a figurinhas e não a massa de um objeto.

O Quadro 25 mostra, de maneira geral, as atividades relacionadas nesta Subcategoria “Linguagem Sincopada” e a quantidade de educandos que realizaram as atividades de maneira adequada, parcialmente adequada ou inadequada. Esta subcategoria foi feita com base nos dois primeiros problemas, em que os educandos usaram a linguagem sincopada, por terem lido anteriormente nos quadrinhos uma forma de representação deste tipo.

Quadro 25 – Subcategoria II “Linguagem Sincopada” – Análise Quantitativa

Atividade	Resposta Adequada	Resposta Parcialmente Adequada	Resposta Inadequada
ATV1	17	2	1
ATV2	16	3	1
Total	33	5	2

Fonte: Os autores (2019)

Como podemos perceber, grande parte das questões apresentaram respostas adequadas (82,5%), o que evidencia a facilidade que os educandos encontraram para se trabalhar com a linguagem sincopada. As questões consideradas parcialmente adequadas, representaram 12,5% das respostas, visto que em todas elas, a questão operacional estava bem apresentada, porém houve uma confusão na representação da incógnita. Das 40 respostas, apenas dois educandos realizaram a atividades de forma inadequada (5%), pois a montagem da equação estava feita de forma equivocada, porém assimilou a representação da incógnita pois a fez de forma correta.

De modo geral, foi possível notar que os estudantes apresentaram facilidade de tradução para a linguagem sincopada, o que nos mostra o quão importante é trabalhar essa linguagem e escrita antes da simbólica, pois desta forma os educandos apresentam menores dificuldades de entendimento do significado de cada elemento da equação.

O estilo sincopado, apresentado nas atividades, é composto por abreviações de palavras e símbolos, de acordo com Baumgart (1992). Esta linguagem foi introduzida por volta de 250 d.C., com o matemático Diofanto, que neste estágio médio do desenvolvimento histórico da álgebra introduziu abreviações de palavras para representar os problemas matemáticos, evitando assim o uso da linguagem retórica. O uso de abreviações pode facilitar o entendimento do processo de

algebrização, uma vez que permite aos educandos associarem nomes para as incógnitas, causando-lhes sentido.

Essa evolução foi importante, pois a linguagem anterior, de acordo com Baumgart (1992), possuía um estilo intrincado, ou seja, uma forma de escrita confusa e de difícil entendimento. É imprescindível destacar, que essa escrita partiu de alguns educandos, que após a leitura das primeiras páginas da HQ foram de certa forma influenciados por ela, mas que, também, reproduzem o trajeto percorrido pela humanidade como nos mostra a evolução histórica, na qual alguns matemáticos, percebendo a dificuldade de lidar com a álgebra retórica (verbalizada), dão início ao processo do simbolismo por meio da criação e uso da abreviação de palavras, processo este caracterizado de Álgebra Sincopada.

Desta constatação, é possível inferir que caso os educandos utilizassem desde o início de seus estudos, primeiramente a transcrição sincopada, os problemas de compreensão do conceito de incógnita de uma equação seriam amenizados. Segundo Brasil (1998), os resultados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) indicam que os itens que se referem ao estudo da Álgebra, em várias regiões do Brasil, dificilmente chegam ao índice de 40% de acertos. Mesmo sendo um documento antigo, esse resultado ainda reflete o cenário atual do ensino da Álgebra.

Os matemáticos iniciaram o processo e construção do conhecimento de forma gradual, em um processo que durou milênios, e conforme aponta Schoen (1995)²⁴ *apud* Gil (2008), após o período da Álgebra Retórica, que durou mais de três milênios, outro surgiu – Álgebra Sincopada, que por seu turno, durou mais um milênio. Nesse período, o registro dos escritos matemáticos caminhou gradualmente para a fase da Álgebra Simbólica. Assim, se ao longo dos séculos, os matemáticos aprenderam lentamente a substituir as palavras faladas por abreviações, letras e sinais, por que então que os educandos não podem percorrer o mesmo processo? Por que essa etapa que foi percorrida por grandes matemáticos por um período maior que 1.000 anos é suprimida do ensino matemático? Acreditamos que o conhecimento desses fatos históricos e epistêmicos pode contribuir para que professores possam elaborar e desenvolver atividades que levem aspectos, como os supracitados, em

²⁴ SCHOEN, Harold L. A resolução de problemas em álgebra. In: COXFORD, Arthur F. e SHULTE, Albert P. **As idéias da Álgebra**. São Paulo: Atual, 1995.

consideração, com o intuito de amenizar os problemas de compreensão da Matemática.

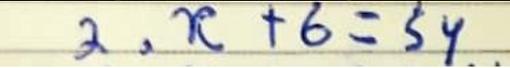
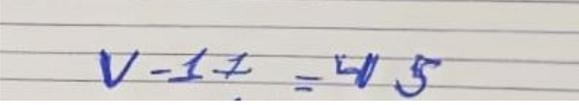
b) Subcategoria II: Linguagem Simbólica

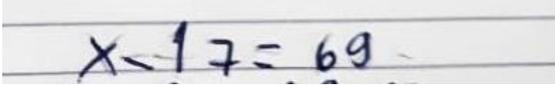
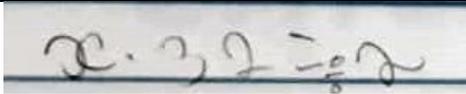
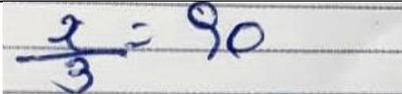
Corresponde aos registros das atividades de transcrição da língua materna para a linguagem simbólica. A linguagem simbólica caracteriza-se pelo registro e utilização de símbolos nas atividades e não mais com abreviações de palavras, como na sincopada. As unidades de análise foram efetivadas. Essa subcategoria compreende os excertos dos educandos referentes as atividades relacionadas à transcrição de linguagem da língua materna, para a linguagem simbólica.

São consideradas “Adequadas”, as atividades em que os educandos representam simbolicamente os enunciados dos problemas adequadamente, com uso de símbolos matemáticos e letras para representar as incógnitas. As atividades “Parcialmente Adequadas”, são as que possuem alguns equívocos em relação à representação, tais como: falta de entendimento do significado da incógnita ou confusão em alguma operação presente no enunciado do problema. Já as atividades “Inadequadas”, são aquelas cujos registros simbólicos estão completamente equivocados.

Atividades referente às unidades efetivas de análise “Atividade Adequada”, “Atividade Parcialmente Adequada” e “Atividade Inadequada” são apresentadas no Quadro 26.

Quadro 26 – Subcategoria II: Transcrição Simbólica

<p>Atividade Adequada</p>	 $2x + 6 = 54$ <p>(E10, ATV12)</p>
<p>Atividade Parcialmente Adequada</p>	 $7x = 63$ <p>(E20, ATV7)</p>
<p>Atividade Adequada</p>	 $v - 17 = 45$ <p>(E5, ATV2)</p>

	 $x - 17 = 69$	(E13, ATV4)
Atividade Inadequada	 $x.32 = \div 2$	(E6, AV5c)
	 $x \div 3 = 90$	(E9, ATV8)

Fonte: Os autores (2019)

Na análise dos dados, percebemos que o educando E10, ao resolver um problema relacionado ao dobro de um número ($2x + 6 = 54$), fez a representação operacional de maneira adequada (x , $+$, $=$), assim como a quantitativa (2, 6, 54). O educando E20 na ATV7 ($7x = 63$), fez a estrutura operacional (x , $=$) e quantitativa (7, 63) de acordo com o enunciado do problema. Assim, ambos realizaram a transcrição de forma correta e de acordo com o problema apresentado, evidenciando a compreensão, quando registram as respostas dos problemas dando sentido às incógnitas.

O excerto do E5 é considerado parcialmente adequado, visto que na atividade ATV2 ($v - 17 = 45$) representa corretamente a transcrição para linguagem simbólica, sua estrutura operacional ($-$) está de acordo com o problema, assim como a quantitativa (17,45) que reflete o enunciado do problema, porém usa a letra inicial de seu nome para representar a incógnita (v), o que não está inadequado, pois ele compreendeu o significado da letra na equação. No entanto, nesse momento, a ideia era que todos utilizassem a mesma letra “ x ” para representar a incógnita, para que a adoção do mesmo símbolo por todos os educandos ocorresse, por esse motivo esse registro foi considerado Parcialmente Adequado. Essa representação pode ter sido feita, devido ao fato de o educando ter faltado a aula em que essa generalização foi proposta.

A atividade ATV4 do E13 ($x - 17 = 69$) está escrita de forma parcialmente adequada, pois a estrutura operacional do problema não envolve subtração e sim com adição, já a estrutura quantitativa está correta (17, 69), e

representa a incógnita pela letra x . Importante salientar que neste estágio das atividades, o uso da letra x para representar a incógnita já fora adotado.

Os educandos E6 e E9, representaram suas atividades de maneira inadequada em relação ao enunciado do problema. Ambos fizeram confusão com as palavras metade e triplo, respectivamente, um confundindo a metade com dobro, e outro o triplo com a terça parte. O educado E6, ainda registrou uma operação não existente no problema, de divisão após o sinal da igualdade ($x \cdot 32 = \div 2$). Percebeu-se nessas atividades a necessidade de reforçar conceitos matemáticos, como metade, dobro, triplo e etc.

O Quadro 27 mostra, de maneira geral, as atividades relacionadas nesta Subcategoria “Linguagem Simbólica” e a quantidade de educandos que realizaram as atividades de maneira adequada, parcialmente adequada ou inadequada.

Quadro 27 – Subcategoria II “Linguagem Simbólica” – Análise Quantitativa

Atividade	Resposta Adequada	Resposta Parcialmente Adequada	Resposta Inadequada
ATV1	18	01	00
ATV2	18	00	01
ATV3	19	01	00
ATV4	18	02	00
ATV7	18	00	00
ATV8	13	03	02
ATV9	14	02	02
ATV12	18	00	00
ATV13	17	01	00
AV5a	16	02	02
AV5b	15	03	02
AV5c	16	03	01
AV5d	14	04	02
AV5f	16	01	03
Total	230	23	15

Fonte: Os Autores (2019)

Todos os problemas apresentados na HQ solicitavam que os educandos os representassem simbolicamente, porém as atividades 1 e 2, tinham como objetivo apenas a representação algébrica em que a Linguagem Sincopada também apareceu, com a intenção de familiarizar os participantes com o conteúdo de Equação do 1º Grau. Houve uma discussão a respeito desse tema neste momento,

com o objetivo de evidenciar as diferentes maneiras de representar um mesmo problema.

Assim, pelos resultados presentes na tabela, podemos perceber que a maioria dos educandos compreendeu a forma de registrar simbolicamente problemas de ordem matemática, haja vista que quase 86% de todas as representações estavam adequadas e apenas 5,5% estavam inadequadas.

Percebemos que foi atendido o que é disposto em Paraná (2008), o qual destaca que no 7º ano do Ensino Fundamental é necessário que o educando compreenda o conceito de incógnita, bem como articule isso com a interpretação a linguagem algébrica para expressar valores numéricos por meio do uso das incógnitas.

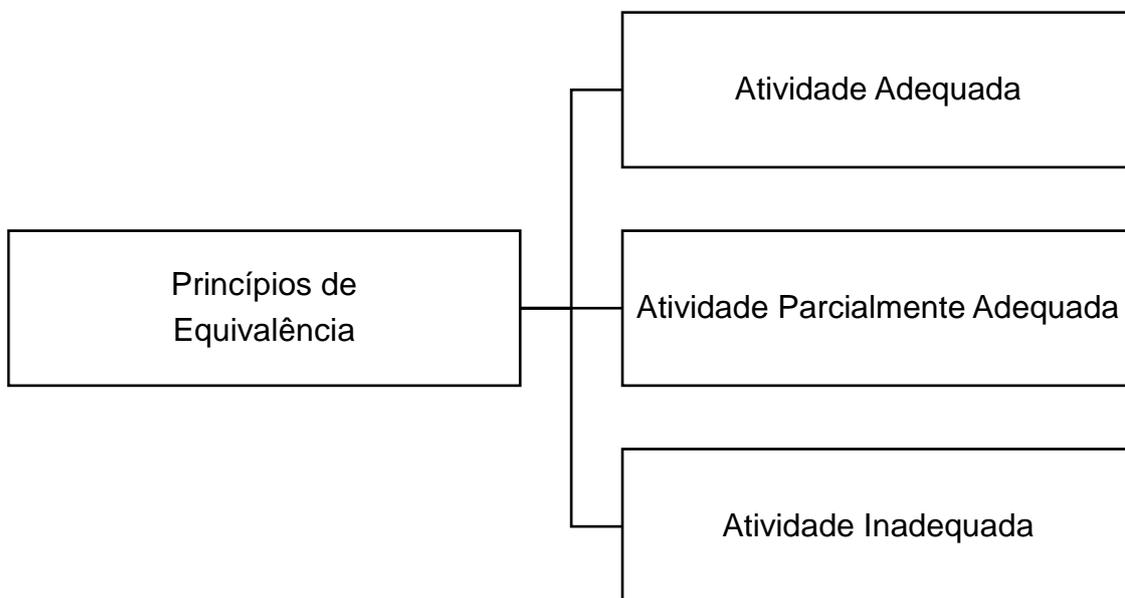
Ao desenvolvermos a HQ buscamos levar em consideração os objetivos e as expectativas de aprendizagem dispostas por esses documentos, pois a tentativa é de motivar os educandos para o ensino de matemática e atender aos documentos oficiais que regem o ensino de Matemática na Educação Básica.

As linguagens sincopada e simbólica podem contribuir para os educandos na leitura de mundo, quando se deparam com situações que envolvem interpretação, análise e representação de problemas, isso ficou evidente nas atividades analisadas e pelos excertos apresentados nesta subcategoria.

II) Subcategoria I: Princípios de Equivalência

A Subcategoria I “Princípios de Equivalência” tem por objetivo apresentar as atividades desenvolvidas pelos educandos nas quais se destacam a utilização do princípio aditivo e do princípio multiplicativo, nas resoluções das atividades. Conforme a Figura 48.

Figura 48: Subcategoria I “Princípios de Equivalência”, e unidades de análise prévias

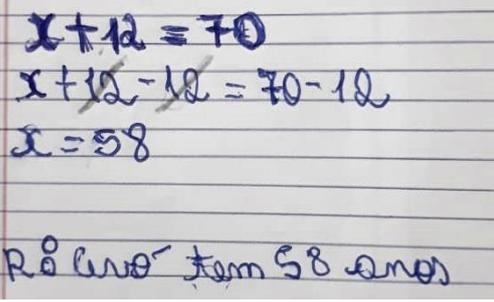
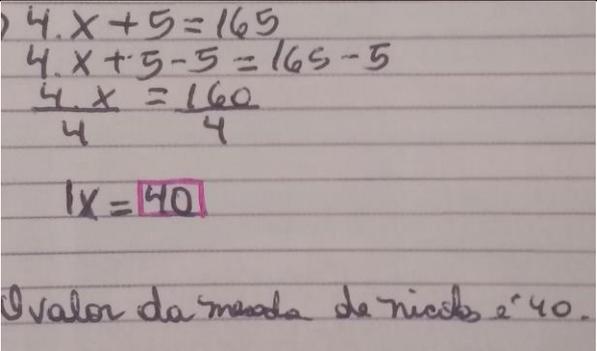
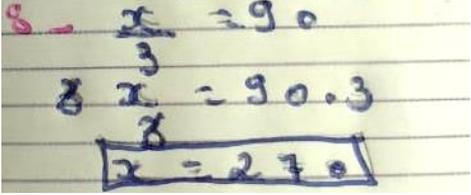
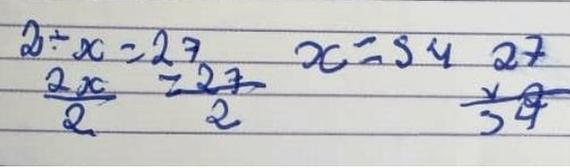
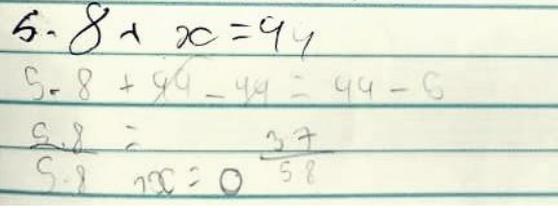
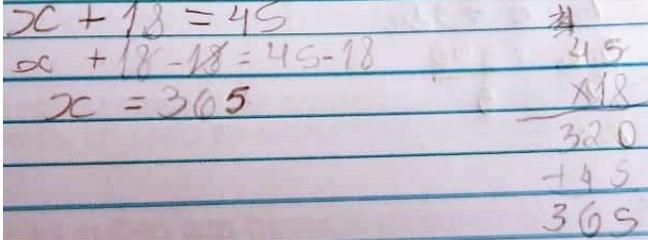


Fonte: Os autores (2019)

Essa subcategoria evidencia a resolução das atividades utilizando os princípios de equivalência de uma Equação do 1º Grau, sejam eles, o princípio aditivo e/ou multiplicativo, por meio da utilização ou não de procedimentos corretos de resolução.

No Quadro 28, são apresentados os excertos dos educandos relativos a esta subcategoria.

Quadro 28 – Subcategoria I: Princípios de Equivalência

<p>Atividade Adequada</p>	 <p>$x + 12 = 70$ $x + 12 - 12 = 70 - 12$ $x = 58$</p> <p>Roberto tem 58 anos</p>	<p>(E19, ATV3)</p>
	 <p>$4 \cdot x + 5 = 165$ $4 \cdot x + 5 - 5 = 165 - 5$ $\frac{4 \cdot x}{4} = \frac{160}{4}$</p> <p>$x = 40$</p> <p>O valor da moeda de nickel é 40.</p>	<p>(E17, ATV13)</p>
<p>Atividade Parcialmente Adequada</p>	 <p>$8 \cdot x = 90$ $8 \cdot x = 90 \cdot 3$ $x = 270$</p>	<p>(E1, ATV8)</p>
	 <p>$2 \cdot x = 27$ $x = 54 \cdot 27$ $\frac{2x}{2} = \frac{27}{2}$ $\frac{27}{2}$</p>	<p>(E3, ATV9)</p>
<p>Atividade Inadequada</p>	 <p>$5 \cdot 8 + x = 94$ $5 \cdot 8 + 94 - 94 = 94 - 5$ $\frac{5 \cdot 8}{5} = \frac{37}{5}$ $5 \cdot 8 \cdot x = 0 \cdot \frac{37}{5}$</p>	<p>(E6, AV5f)</p>
	 <p>$x + 18 = 45$ $x + 18 - 18 = 45 - 18$ $x = 305$</p> <p>45 $- 18$ 305</p>	<p>(E7, AV5g)</p>

Fonte: Os autores (2018)

A partir da análise dos excertos, nota-se que os educandos E17 e E19 representaram as equações e utilizaram os princípios de equivalência de forma correta. Ambos os educandos ainda responderam às perguntas dos problemas apresentados nas atividades.

O educando E1, utiliza corretamente o princípio multiplicativo, embora tenha representado o problema de forma inadequada (confundindo o triplo com a terça parte). Nota-se que a estrutura operacional (\div , $=$) registrada está inadequada, porém, as representações quantitativas (3, 90) estão corretas, o que fez com que a considerássemos como parcialmente adequada.

O E3, resolveu a ATV9 de forma parcialmente correta, pois o registro simbólico da equação do problema e a resposta estavam adequados, mas a aplicação do princípio multiplicativo não: em um dos lados da igualdade ele registra $\frac{27}{2}$ quando o correto 27.2 (vinte e sete multiplicado por dois). O interessante é que este educando compreendeu o conceito da equação equivalente, pois faz a multiplicação dos dois lados da igualdade, embora tenha registrado divisão (isso fica claro na operação 27.2, apresentada a parte por ele), o que nos mostra uma possível dificuldade de compreensão entre o conceito e o registro escrito das operações de divisão e da multiplicação.

As atividades dos educandos E6 e E7 são consideradas inadequadas. O primeiro não soube aplicar nenhum dos princípios, inclusive confundindo operações fundamentais. O segundo, embora tenha escrito, a equação criada por ele de maneira adequada não aplica o princípio aditivo, e troca as operações de subtração por multiplicação, isso fica evidente no cálculo também equivocado feito ao lado da resolução.

O Quadro 29 mostra, de maneira geral, a adequação das atividades relacionadas nesta subcategoria pelos educandos.

Quadro 29 – Subcategoria II “Princípio de Equivalência” – Análise Quantitativa

Atividade	Resposta Adequada	Resposta Parcialmente Adequada	Resposta Inadequada
ATV3	19	1	-
ATV4	19	-	1
ATV7	16	1	3
ATV8	12	8	-
ATV9	18	2	-

ATV12	16	3	1
ATV13	17	2	1
AV5a	12	6	2
AV5b	12	5	3
AV5c	11	4	5
AV5d	15	2	3
AV5e	14	4	2
AV5f	9	6	5
AV5g	15	3	2
Total	205	47	28

Fonte: Os Autores (2019)

Como percebemos, as atividades adequadas foram mais evidentes dentro das resoluções (73,2%), o que nos mostra que os educandos entenderam como trabalhar com os princípios de equivalência da igualdade. Dentro das atividades parcialmente adequadas (16,8%), o erro recorrente esteve relacionado a interpretação dos termos apresentados nos problemas (dobro, triplo, metade). As atividades inadequadas corresponderam a 10%. Esses educandos, em particular, não conseguiram montar a equação e nem as resolver usando os princípios aditivo e multiplicativo.

Chama a atenção que, em uma das questões da avaliação final, um dos educandos destaca que não conseguiu fazer (E12, AV5d) justo uma questão envolvendo dobro e triplo, questões essas que os educandos mais tiveram dificuldades. O fato dele escrever que não conseguiu fazer, demonstra seu envolvimento com as atividades da HQ, pois tentou resolvê-las, o que está de acordo com o que destaca Testoni (2004, p.86), que a HQ apresenta características que “propiciam o envolvimento do leitor com a situação proposta”.

Percebemos uma facilidade dos educandos ao trabalharem o princípio aditivo nas equações. Por outro lado, o princípio multiplicativo apresentou certa resistência em sua aceitação no início, quando se trabalhava com números menores. Essa questão pode ser esclarecida por Brasil (1998, p. 112), quando destaca: “se lhes forem apresentados apenas problemas com quantidades pequenas, não terão a necessidade de aplicar o princípio multiplicativo, pois o procedimento da contagem direta é suficiente para obter a solução”.

Faz-se importante destacar que, conforme as atividades apresentaram um grau de complexidade maior, os educandos começaram a ter mais facilidade ao trabalharem com o princípio multiplicativo, atitude esperada por Brasil

(1998), que orientam que a complexidade deve seguir um modelo gradativo indo de problemas mais fáceis aos mais complexos, apresentando números maiores “de modo que percebam que o princípio multiplicativo é um recurso que auxilia resolver mais facilmente muitos problemas” (p. 85).

Durante a aplicação, percebemos que os educandos aplicaram os princípios de equivalência em todas atividades após a sua introdução. Isso é importante ser destacado, pois existe uma forma de resolução de equação que é denominada procedimento de transposição. Neste sentido, Freitas (2002) considera que é o mais comum a ser trabalhado na Educação Básica, pois consiste em transpor os termos de um membro para outro da igualdade, o que causa bastante confusão nos educandos, pois quando trabalhado como aplicação de forma mecânica e sem o estudo de equações equivalentes, pode levar os educandos a cometerem erros determinantes que comprometem a aprendizagem do conteúdo.

De acordo com Kieran (1992 *apud*²⁵ Freitas, 2002), os estudos que focam nos erros cometidos nas resoluções de Equação do 1º Grau, constataram que o fato dos educandos manipularem equações de forma mecânica, causa a confusão, sobretudo ao utilizarem a ideia de “Muda de lado – Muda de sinal”, ocasionando erros gravíssimos no entendimento do conteúdo.

Portanto, evidencia-se a importância de se ensinar a resolução de equações com a utilização apropriada dos princípios de equivalência, “pois realizar a mesma operação em ambos os lados de uma equação enfatiza a relação de equivalência das equações, e essa ênfase está ausente no procedimento de transposição” (FREITAS, 2002, p. 7).

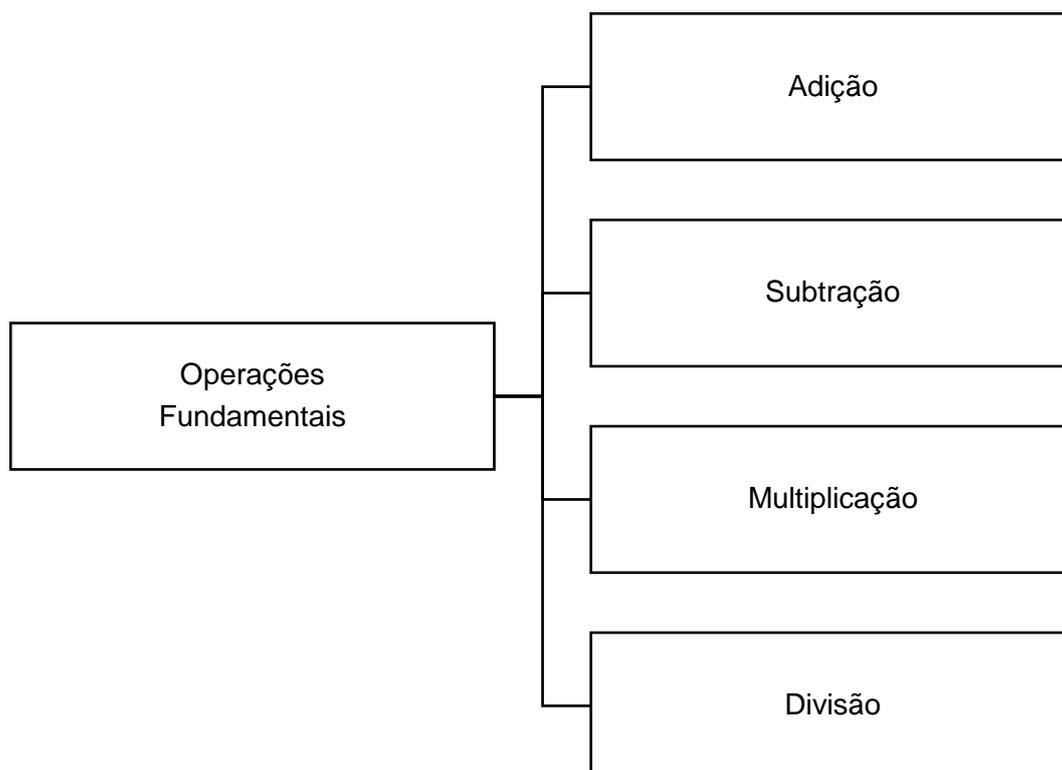
Esse trabalho com os princípios da equação nas atividades presentes na HQ nos permitiu atingir o que é exposto pelo Caderno de Expectativas e Aprendizagem do Estado do Paraná, o qual apresenta que ao final do 7º ano do Ensino Fundamental espera-se que o educando “[...] compreenda o conceito de incógnita e o princípio de equivalência das equações [...]; resolva problemas envolvendo equações e inequações” (BRASIL, 2012, p. 89). Esse alcance fica evidenciado na descrição das atividades da análise apresentada.

²⁵ KIERAN, C. *The early learning of algebra: A structural perspective*. Research Issues in the Learning and Teaching of Algebra. Wagner and Kieran editors. N.C.T.M. 1989.

III) Subcategoria I: Operações Fundamentais

A Subcategoria I “Operações Fundamentais” tem por objetivo apresentar as operações fundamentais presentes nas atividades desenvolvidas pelos educandos, conforme Figura 49.

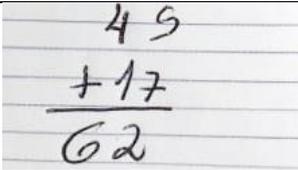
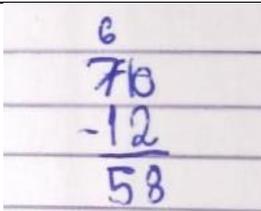
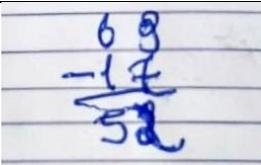
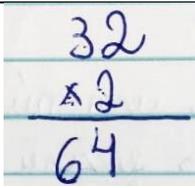
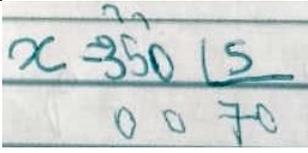
Figura 49: Subcategoria I “Operações Fundamentais”, e unidades de análise prévias



Fonte: Os autores (2019)

Essa subcategoria abrange quatro unidades de análise e todas foram efetivadas. O Quadro 30 apresenta os excertos das atividades dos educandos referentes ao uso das operações fundamentais, em atividades que envolvem o processo de resolução de forma adequada, conforme esperado para o nível de escolaridade dos educandos.

Quadro 30 – Subcategoria I – Operações Fundamentais

Adição		(E7, ATV2)
Subtração		(E2, ATV3)
		(E19, ATV19)
Multiplicação		(E3, AV5c)
Divisão		(E14, AV5d)
		(E1, ATV7)

Fonte: Os autores (2019)

Apresentamos 6 excertos de educandos que representaram as operações fundamentais em suas atividades. Dos 20 educandos, 13 registraram algum tipo de cálculo matemático na HQ. Assim, uma parte dos educandos apresentou os cálculos das atividades nos espaços disponíveis para a resolução, visto que a maioria utilizou calculadora para efetuar os cálculos. Em todas as atividades era necessário que os educandos efetuassem, no mínimo, uma das operações fundamentais. O importante é que eles entendam o que cada uma dessas operações significa, e não apenas repitam mecanicamente regras.

De todas as representações, apenas dois educandos fizeram os cálculos de maneira inadequada, demonstrando uma dificuldade de operacionalização da multiplicação e divisão. Para Freitas (2017, p. 18), “as quatro operações fundamentais são essenciais para o conhecimento do aluno, porém, muitos não sabem calcular e nem sabem as regras dessas operações, e muitas vezes relatam que não conseguem entendê-las”.

O trabalho com os quadrinhos e a apresentação do conteúdo por meio de problemas, permitiu que os educandos entendessem inclusive as operações fundamentais que realizaram, ou seja, sabiam em que contextos estavam somando ou subtraindo, multiplicando ou dividindo (figurinhas, dinheiro...), o que permitiu a compreensão do conteúdo e a participação efetiva durante as aulas.

Segundo Freitas (2017), os educandos simplesmente resolvem uma atividade sem saber o contexto e sua aplicação não faz sentido,

Na visão do aluno, memorizar uma regra sem perceber a sua aplicação prática em seu cotidiano não faz nenhum sentido. Portanto, é importante que o professor dinamize suas aulas escolhendo atividades que permitam desenvolvimento de estratégias de raciocínio que fazem parte das situações problemas, vivenciadas na rotina diária do aluno (FREITAS, 2017, p. 17).

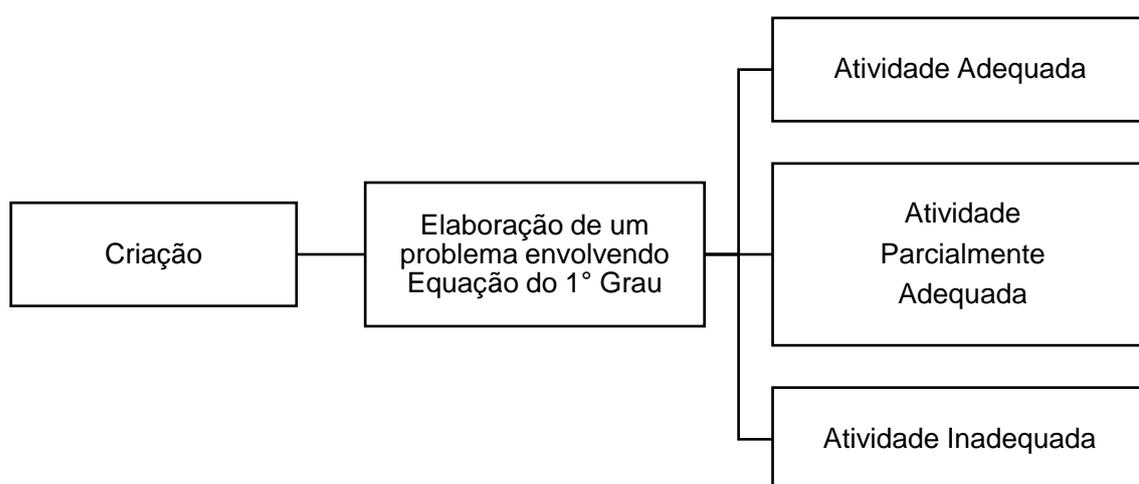
Os cálculos feitos no quadro pelos educandos reforçaram as quatro operações fundamentais da aritmética, uma vez que foi explicado o significado de cada etapa, inclusive dos termos tão usado “vai um” e “empresta um”, haja vista que educandos não tinham a compreensão adequada de seus significados.

A apresentação dos educandos e suas atividades com as operações fundamentais, mesmo que de forma indireta no estudo da HQ, nos permite defender a utilização da HQ e da resolução de problemas em sala de aula, pois essas atividades possibilitam amenizar as dificuldades apresentadas por eles de uma maneira mais dinâmica, trabalhando com situações do cotidiano, proporcionando o entendimento do que estão somando, subtraindo, dividindo e/ou multiplicando.

IV) Subcategoria I: Criação

A Subcategoria I “Criação” tem por objetivo evidenciar as atividades desenvolvidas pelos educandos, no que diz respeito a elaboração de atividades que envolvem a Equação do 1º Grau e sua resolução, conforme apresentada na Figura 50.

Figura 50: Subcategoria I “Criação”, Subcategoria II “Elaboração de um problema envolvendo Equação do 1º grau” e unidades de análise prévia



Fonte: Os autores (2019)

Nesta Subcategoria especificamos a subcategoria II “Elaboração de um problema envolvendo Equação do 1º. Grau”, resolvido a partir do uso dos princípios de equivalência. Nessa subcategoria, todas as unidades de análise foram efetivadas. A Subcategoria II “Elaboração de um problema envolvendo Equação do 1º Grau” apresenta excertos das atividades desenvolvidas pelos educandos (Quadro 31), no que diz respeito a criação da atividade, seja ela adequada ou não.

Quadro 31 – Subcategoria II – Elaboração de um problema envolvendo Equação do 1º Grau (AV5g)

	<p>“A metade de um número multiplicado por 5 resulta em 90. Que número é esse?” (E18)</p>
--	---

<p>Atividade Adequada</p>	<div data-bbox="767 230 1110 719" data-label="Equation-Block"> $\frac{x \cdot 9}{2} = 90$ $\frac{x \cdot 9}{2 \cdot 9} = \frac{90 \cdot 9}{9}$ $\frac{x \cdot 9}{2} = 18$ $2 \cdot \frac{x}{2} = 18 \cdot 2$ $x = 36$ </div> <p>“Ellen e Yasmin são irmãs. E possuem juntas R\$ 95,00, sabendo que Ellen possui R\$ 45,00, quantos reais possui Yasmin?” (E2)</p> <div data-bbox="746 835 1131 981" data-label="Equation-Block"> $x + 45 = 95$ $x + 45 - 45 = 95 - 45$ $x = 50$ </div>
<p>Atividade Parcialmente Adequada</p>	<p>“Num jogo de futebol um jogador Mike marcou 17 gol e o jogador João marcou x. Ele e o outro jogador marcou 46. Quantos gol João Marcou?” (E15)</p> <div data-bbox="742 1099 1136 1330" data-label="Equation-Block"> $x + 17 = 46$ $x + 17 - 17 = 46 - 17$ $x = 29$ </div> <p>“O dobro de um número aumentado em 3 é igual a 67. Qual é esse número?” (E16)</p> <div data-bbox="742 1406 1136 1702" data-label="Equation-Block"> $2x + 3 = 67$ $2x + 3 - 3 = 67 - 3$ $\frac{2x}{2} = \frac{64}{2}$ $x = 32$ </div>

Fonte: Os autores (2019)

Os educandos E18 e E2 elaboraram seus problemas e os resolveram adequadamente, aplicando os princípios de equivalência e resolvendo adequadamente as estruturas operacional e quantitativa, bem como as operações fundamentais exigidas em suas resoluções.

Em contraponto, os educandos E15 e E16 elaboraram adequadamente os problemas, no entanto, ao resolverem, cometeram alguns equívocos, sendo que um deles se atrapalhou ao utilizar os princípios de equivalência e o outro não soube resolver a operação fundamental de forma adequada.

O E15, por exemplo, aplicou adequadamente o princípio aditivo, porém, no momento de efetuar a subtração ($46 - 17 = 29$), colocou como resposta 27, o que não reflete o contexto do problema. Entendemos que este educando compreendeu os princípios de equivalência e apenas errou a operação final, o que não diminui seu afinco e criatividade ao elaborar o problema. Já o E16 realizou a montagem do problema adequadamente, mas quando foi utilizar o princípio aditivo se equivocou ($3 + -3 = -6$) aplicando o valor “-6” no segundo membro da igualdade. O princípio multiplicativo foi aplicado adequadamente, mas como a operação anterior estava inadequada, este educando não conseguiu resolver a divisão ($61/2$, que daria uma resposta decimal), deixando a incógnita sem valor. Isso tudo que reflete, mais uma vez, a dificuldade que esses educandos têm com as operações fundamentais.

As respostas consideradas inadequadas foram aquelas em que os educandos copiaram alguma questão já existente nos quadrinhos, mudando apenas o nome de objetos ou de pessoas envolvidos nos problemas, utilizando as mesmas operações e mesma equação. Essa atitude reflete um ato pouco criativo por parte deles, se caracterizando como cópia. Um fato relevante a ser destacado é que essa situação provavelmente pode ter ocorrido por ser pouco trabalhada a elaboração de atividades por parte dos educandos.

O Quadro 32 apresenta uma análise quantitativa da categoria “Criação”. Nesta atividade (AV5g) a maioria dos educandos, cerca de 60%, elaborou e resolveu adequadamente, aplicando corretamente os princípios de equivalência e fazendo adequadamente os cálculos das operações fundamentais exigidas em seus problemas. As respostas parcialmente adequadas representam 25% dos educandos, que mesmo com algumas dificuldades representaram as equações e criaram seus próprios problemas.

Quadro 32 – Subcategoria “Criação” – Análise Quantitativa

Atividade	Resposta Adequada	Resposta Parcialmente Adequada	Resposta Inadequada
AV5g	12	5	3
Porcentagem	60%	25%	15%

Fonte: Os autores (2019)

Na análise dessa subcategoria, é possível inferir que os educandos compreenderam a transcrição da língua materna (natural) para a linguagem matemática (específica), bem como os algoritmos de resolução por meio dos princípios de equivalência, mas nem todas as operacionalizações foram realizadas de modo adequado, o que dificultou a aprendizagem efetiva de alguns educandos.

Diante dos dados descritos até o momento, podemos perceber que o ensino de Equações do 1º Grau é de grande importância para a formação desses educandos, também no que diz respeito a criação dos educandos e trabalho com situações problemas, pois, conforme aponta Brasil (1998, p. 84), neste nível educacional o ensino e o trabalho inicial com a generalização da Álgebra precisa garantir “que os educandos trabalhem com problemas, que lhes permitam dar significado à linguagem e às ideias matemáticas”.

Esse mesmo documento ainda enfatiza a importância de se trabalhar com situações problemas, tendo em vista que

Ao se proporem situações-problema bastante diversificadas, o aluno poderá reconhecer diferentes funções de Álgebra (ao resolver problemas difíceis do ponto de vista aritmético, ao modelizar, generalizar e demonstrar propriedades e fórmulas, estabelecer relações entre grandezas) (BRASIL, 1998, p. 84).

Partindo da necessidade de abordar esse conteúdo em sala de aula por meio de problemas, é que desenvolvemos uma HQ, que visa contemplar os conceitos propostos por Paraná (2008) para o Ensino Fundamental referente a Equação do 1º Grau, como: definição de equação, conceito de incógnita, escrita de uma situação problema na linguagem matemática, resolução de equações numéricas e algébricas, equação equivalente e princípios de equivalência. Todos esses conceitos foram abordados por meio de situações problemas que oportunizaram ao

aluno refletir a respeito daquilo que estavam aprendendo, ou seja, possibilitou que os educandos fossem agentes ativos na construção de seus próprios conhecimentos.

Dessa maneira, a HQ facilita esse trabalho, pois promove a participação ativa dos educandos, mexendo com o imaginário de cada um. Para Vergueiro (2018), a HQ é recomendada para ser aplicada em sala de aula, pois elas fazem parte e estimulam o imaginário dos educandos, além de possuir uma linguagem clara e de fácil entendimento, entre outros aspectos. Santos e Vergueiro (2012, p. 93), destacam ainda que “empreender atividades práticas a partir das histórias torna as aulas mais dinâmicas e o aprendizado mais prazeroso”.

É importante que esses conceitos sejam trabalhados, pois durante sua trajetória o educando irá se deparar com outros conteúdos que fazem articulação com o mesmo, como é proposto por Paraná (2008), que para abordar conteúdo de Geometria Plana o professor deve buscar elementos das Equações, assim como o conteúdo de Estatística.

O fato de os educandos criarem seus próprios problemas envolvendo Equação do 1º Grau, mostra que eles além de entenderem o conceito do conteúdo trabalhado, conseguem aplicá-lo em contextos familiares, bem como estimular o senso criativo e os envolver diretamente com a HQ apresentada.

CATEGORIA II: HISTÓRIA EM QUADRINHOS

A Categoria II, compreende informações referentes a utilização da SD baseada na HQ em sala de aula, como é proposto por diversos pesquisadores (LUYTEN, 1985; VERGUEIRO, 2005; TESTONI, 2004; RAMA E VERGUEIRO, 2004; entre outros), os quais defendem que seu uso como recurso didático pode auxiliar professores de diversas disciplinas no processo de ensino, bem como as inferências dos educandos perante as atividades apresentadas. Essa Categoria contém cinco Subcategorias I e uma Subcategoria II conforme apresentada na Figura 51.

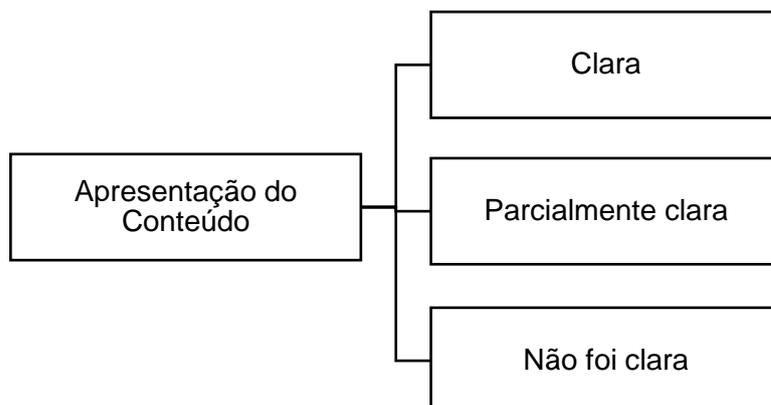
Figura 51: Categoria e subcategorias prévias

Fonte: Os autores (2019)

I) Subcategoria I: Apresentação do Conteúdo

A Subcategoria “Apresentação do Conteúdo” tem por objetivo verificar, por meio dos excertos dos educandos, se a apresentação do conteúdo feita nas atividades da HQ foi “clara” ou “parcialmente clara”, ou “não foi clara” conforme apresenta a Figura 52.

Figura 52: Subcategoria “Apresentação do Conteúdo”, e unidades de análise prévias



Fonte: Os autores (2019)

Esta Subcategoria evidencia as opiniões dos educandos em relação à forma como o conteúdo foi apresentado na SD, buscando afirmar o nível de facilidade que tiveram na leitura da HQ e das situações problemas apresentados. Procuramos identificar se tais situações se apresentaram de forma clara ou se dificultaram o entendimento do conteúdo. No Quadro 33, apresentamos os excertos dos educandos, referentes a análise da subcategoria da Apresentação do Conteúdo. Neste sentido, cabe ressaltar que as unidades de análise que se efetivaram foram Apresentação clara e Apresentação parcialmente clara. Estas respostas são advindas do Questionário Final (QF) aplicado após o término da aplicação das atividades da HQ.

Quadro 33 – Subcategoria - Apresentação do Conteúdo

Apresentação Clara	<i>Tudo estava muito legível e de fácil entendimento, todos os princípios e montagens eram bem explicados. (E18, QF3)</i>
	<i>O quadrinho além de ter uma clara compreensão explica tudo certo o que você precisa entender. (E10, QF3)</i>
Apresentação Parcialmente Clara	<i>No começo foi difícil mais depois foi muito fácil fazer as contas. (E4, QF3)</i>
	<i>Foi clara mais ou menos, porque alguns estavam fácil e outros difícil. (E6, QF3)</i>

Fonte: Os autores (2019)

A partir dos excertos dos educandos E18 e E10, podemos constatar que abordagem do conteúdo por meio da HQ apresentou uma linguagem clara, de fácil compreensão, pois o primeiro, ao responder a pergunta sobre a forma com que o conteúdo lhes foi apresentado, descreve que tudo que a HQ apresentou foi de fácil entendimento e que os princípios estavam bem explicados, o que também evidencia a viabilização da aprendizagem do conteúdo. O E10 respondeu que, além da clara compreensão que se tem com os quadrinhos, ele explica tudo que você precisa aprender, demonstrando que a HQ contemplou o conteúdo de maneira clara.

Os excertos dos educandos E4 e E6, representam aqueles em que a apresentação do conteúdo foi parcialmente clara, pois segundo ambos, alguns cálculos dificultavam seu entendimento, nos permitindo inferir que se referem as atividades em que se utilizava conceitos como dobro, triplo, metade, trazendo a necessidade de se trabalhar mais e melhor esses conceitos, com a intenção de minimizar as dificuldades de entendimento do conteúdo matemático.

Nesta Subcategoria, percebemos que a maioria dos educandos consideram que a apresentação do conteúdo por meio da HQ foi clara e de fácil compreensão. Possivelmente as dificuldades apresentadas com relação a linguagem matemática se justifica, tendo em vista que esta SD trabalha com problemas de interpretação, dentre os quais ainda não possuem familiaridade. Outra dificuldade pode ter sido a distância entre a apresentação do conteúdo de Equação do 1º Grau e a contextualização de linguagens matemáticas, como dobro, triplo, metade, etc., que são apresentados inicialmente nas séries iniciais do ensino fundamental e depois reforçadas no início do sétimo ano. Apresentamos no Quadro 34 a quantidade de respostas dadas nessa unidade de análise.

Quadro 34 - Subcategoria: Apresentação do Conteúdo na HQ – Análise Quantitativa

Atividade	Apresentação Clara	Apresentação Parcialmente Clara
QF3	15	5
Porcentagem	75%	25%

Fonte: Os autores (2019)

O quadro reflete que, dos 20 participantes da pesquisa, a maioria (75%) considerou que a apresentação do conteúdo foi clara e facilitou a compreensão do conteúdo proposto. Os demais 25% consideraram parcialmente clara, mas essas dificuldades são relacionadas a alguns cálculos e não à HQ como um todo, o que nos faz refletir a sua viabilidade no uso desse gênero.

De acordo com Lavarda (2017), a apresentação do conteúdo por meio de HQ se torna viável por permitir uma melhor compreensão dos temas trazidos em seu enredo, devido ao fato de integrar imagens a textos e fazer uso de uma comunicação simples e clara. Concordamos com Skora (2012) quando relata que um dos motivos pelos quais a HQ se torna viável em sala de aula, é sua linguagem de fácil compreensão.

O foco da HQ apresentada neste trabalho está no conteúdo e não somente na história ou nos personagens, como as antigas publicações de HQ comerciais faziam, conforme aponta Pessoa (2010, p. 38):

As histórias contemporâneas possuem um foco diferente, da qual o autor procura explorar como um tema pode influenciar diversos personagens. A figura do protagonista desaparece, fazendo com que o foco da história não fique mais na personagem, mas no seu conteúdo.

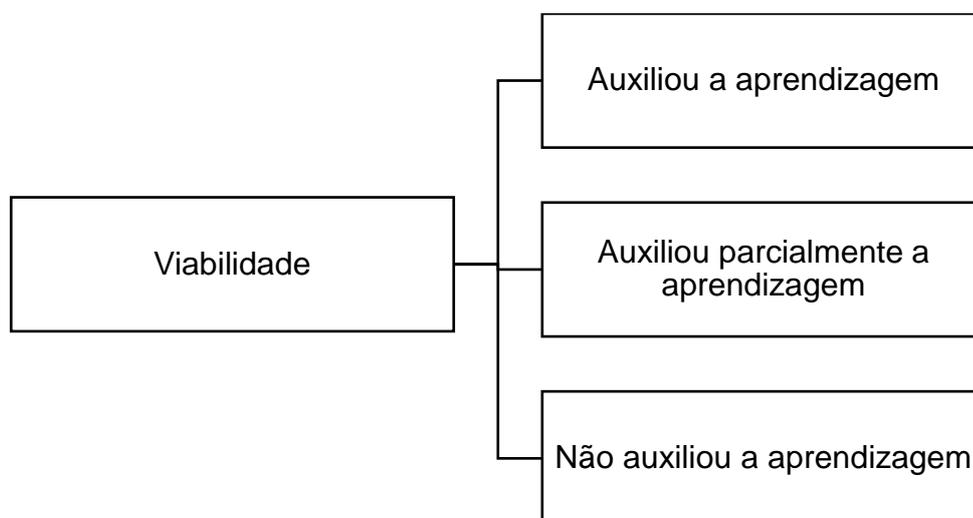
Pelo fato de a HQ ter uma linguagem de fácil compreensão, é que Paraná (2008) defende seu uso de diferentes maneiras em aula, tanto para apresentação do conteúdo quanto para sua avaliação, pois seu uso também pode revelar se o educando se apropriou ou não do conhecimento.

Concordando com Ribeiro, Luccas e Damin (2017) ao destacarem que a linguagem da HQ pode ser entendida por todas as faixas etárias, apresentam leituras claras e cheias de significados que, ao serem ligadas com as imagens, são autoexplicativas.

Pela análise dos dados evidencia-se que a abordagem da HQ utilizada como instrumento de ensino para o desenvolvimento da SD foi eficaz e atingiu seu objetivo de apresentação, ou seja, de propor aos educandos dos Anos Finais do Ensino Fundamental atividades claras e de fácil compreensão para o conteúdo de Equação do 1º Grau.

II) Subcategoria I: Viabilidade

Essa subcategoria visa verificar se a HQ viabilizou a aprendizagem dos participantes da pesquisa durante a aplicação da SD, por meio dos registros das atividades dos educandos e da percepção dos participantes quanto sua aprendizagem justificada nas respostas dos questionários. As Unidades de análise prévias estabelecidas foram: Auxiliou a aprendizagem, auxiliou parcialmente a aprendizagem e não auxiliou a aprendizagem (Figura 53).

Figura 53: Subcategoria e unidades de análise prévias

Fonte: Os autores (2019)

Nesta Subcategoria somente a unidades de análise “Não auxiliou aprendizagem” não se efetivou. O Quadro 35 apresenta os excertos dos educandos em relação as atividades que buscaram saber a viabilidade da SD proposta na aprendizagem daqueles que participaram da pesquisa.

Quadro 35 – Subcategoria - Viabilidade

Auxiliou na aprendizagem	<i>Tive o aprendizado dos princípios da equação. Por meio dos problemas consegui entender melhor as equações. (E2, QF1)</i>
	<i>As aulas foram legais, aprendemos sobre os valores do “x” que no caso são as incógnitas. (E6, QF1)</i>
Auxiliou parcialmente a aprendizagem	<i>Eu não estava entendendo a parte de resolver as contas, pois eu estava ficando perdido, mas consegui se organizar. (E5, QR3)</i>
	<i>[...] Na avaliação eu estava um pouco com dúvida no princípio que deveria usar, mas depois eu lembrei e fiz tudo. (E19, QF7)</i>

Fonte: Os autores (2019)

A partir dos excertos dos educandos E2 e E6, observamos que a HQ viabilizou a aprendizagem do conteúdo Equação do 1º Grau. O educando E2 ao ser

solicitado que fizesse uma síntese do que aprendeu nas aulas, destacou que aprendera sobre os princípios da equação por meio de problemas. Já o segundo educando, E6, disse ter aprendido sobre os valores do x , destacando que este corresponde a uma incógnita da equação.

Apresentamos os excertos dos educandos E5 e E19, para representar aqueles em que a HQ auxiliou parcialmente na aprendizagem. O primeiro relata que o momento de fazer os cálculos estava perdido, mas que entendeu no decorrer das aulas. Já o educando E19, quando indagado se ainda restou dúvidas em relação ao conteúdo, descreve que, na avaliação ainda estava com dúvidas em relação aos princípios, mas que depois conseguiu recordar e finalizar as atividades. Notamos que ambos tiveram dificuldade, mas logo conseguiram saná-las.

Além disso, a maioria das dificuldades apresentadas estavam relacionadas com as operações fundamentais e não com o entendimento das atividades propostas pela HQ, embora uma minoria tenha relacionado com os princípios, entendemos, assim, que a maior dificuldade foi nos cálculos.

O ponto que consideramos importante destacar foi a facilidade dos educandos em entender o texto trazido pela HQ e as atividades nela proposta. Como nosso objetivo era ensinar o conteúdo de Equação, percebemos uma grande aceitação por parte dos participantes.

No Quadro 36 trazemos a quantidade de respostas dadas nessa Unidade.

Quadro 36 – Subcategoria: Viabilidade – Análise Quantitativa

Atividade	Viabilizou a aprendizagem	Viabilizou parcialmente a aprendizagem
QR1	17	3
QR3	14	6
QR4	16	4
QF1	17	3
QF7	14	6
Total	78	22

Fonte: Os autores (2019)

Analisando os excertos dos educandos e pelo que é disposto pelo Quadro 36, é possível inferir que a abordagem do conteúdo de Equação do 1º Grau, por meio da HQ, contribuiu para a aprendizagem dos educandos, conforme disposto

por Brasil (2012), que destaca que se espera que, ao trabalhar com o conteúdo básico de Equações do 1º Grau, o educando venha a compreender o conceito de incógnita, que consiga resolver problemas envolvendo equações e usando os princípios de equivalência das Equações. E esse objetivo foi alcançado nas atividades apresentadas pelos educandos.

Pizarro (2005), defende a presença da HQ em sala de aula para auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem, e destaca que seu uso oferece aos professores um recurso adicional fortemente atrativo para uso em sala de aula.

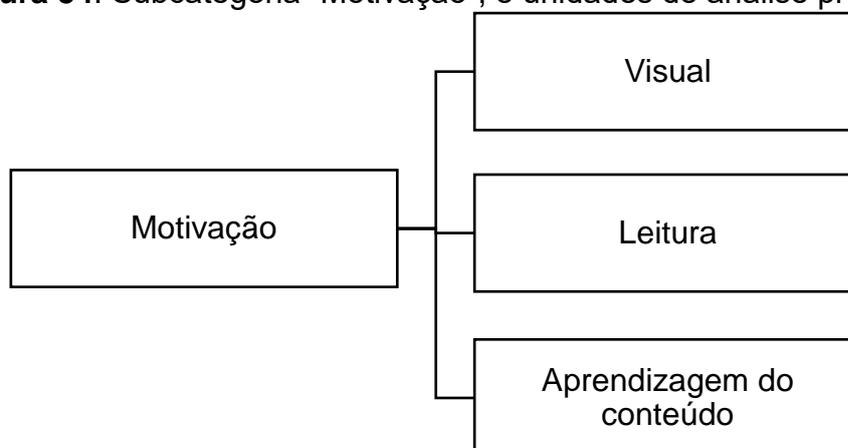
Para Barbosa (2006), a incorporação da HQ em sala de aula dinamiza as aulas, amplia a motivação dos educandos, bem como atinge melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem. Percebemos esses bons resultados no decorrer das aulas em que este instrumento foi usado.

A HQ permitiu um espaço de colaboração e interação entre o professor e o educando e nas relações educando-educando. Essa é uma das razões pelas quais se torna viável o uso da HQ para o ensino de diferentes disciplinas.

III) Subcategoria I: Motivação

A Subcategoria “Motivação” tem por objetivo analisar a motivação que os educandos apresentaram ao estudar o conteúdo por meio da HQ. A Subcategoria tem suas Unidades de análise prévias apresentadas na Figura 54.

Figura 54: Subcategoria “Motivação”, e unidades de análise prévias



Fonte: Os autores (2019)

Todas as unidades de análise referentes a esta Subcategoria foram efetivadas. Apresentamos, no Quadro 37, excertos das respostas dos questionários dos educandos, que evidenciam os elementos motivadores do estudo de um conteúdo baseado na HQ.

Quadro 37 – Subcategoria - Motivação

Visual	<i>Achei bem legal eu gosto muito de quadrinhos, e os desenhos desse eram bem legal (E11, QF6).</i>
	<i>Gostei da introdução pelo fato de ser um hobby que gosto de ler os quadrinhos e em forma de matéria foi legal ver os personagens da história (E2, QF6).</i>
Leitura	<i>Muito legal e interessante, fazer dever no quadro e leituras (E13, QF4).</i>
	<i>Gostei, foi muito interessante, todos nós lemos a sala inteira leu (E8, QF4).</i>
Aprendizagem do conteúdo	<i>Eu aprendi a resolver a equação do 1º grau e simplifiquei muito depois dessa aula, foi muito legal os quadrinhos (E5, QR1).</i>
	<i>A gente aprendeu a montar a equação, aprendi a resolver a equação, aprendi várias coisas, aprendi também a resolver as equações pelo princípio “adjetivo” (E17, QF4).</i>

Fonte: Os autores (2019)

Diante dos excertos dos educandos E2 e E11, o uso da HQ em sala de aula como recurso de ensino os motivou a estudar, pois as imagens chamavam a atenção e, também, porque tinham preferência por leituras em quadrinhos. Essa familiaridade e preferência por leitura de HQ, que os educandos têm, faz com que esta alternativa seja viável para ser trabalhada em sala de aula como um instrumento motivador da aprendizagem.

Para Brandão (2017, p. 34), “[...] a linguagem dinâmica dos quadrinhos pode ilustrar assuntos abordados pelo(a) professor(a), clarear a mente do aluno, reforçar conteúdos, estimular o pensamento crítico, além de poder ser usada como atividade criativa”. Desta forma é que defendemos a motivação visual da HQ.

Em relação a leitura, seu estímulo em qualquer disciplina é de grande importância na vida dos educandos, pois os estimulam aprender cada vez mais, e a leitura dos quadrinhos facilita esse trabalho, pois, fazem parte das preferências da maioria dos educandos. Para Ribeiro (2016), “a leitura é um ato social, ela se configura através de acontecimentos que incidem ao redor e ao modo como o ser humano está no mundo” (p. 32).

Barbosa (2009) corrobora com essa ideia ao dizer que a leitura dos quadrinhos em sala de aula possibilita apresentar aos educandos um caminho para a leitura, assim, foram minimizando suas dificuldades de concentração em leituras com finalidade educacional. Desse modo, a HQ pode proporcionar uma série de reflexões a respeito do conteúdo nela apresentado, bem como estender seus benefícios ao estudo de outras disciplinas.

Ainda sobre a motivação, Testoni (2004, p. 27) afirma que “[...] o Quadrinho é visto como um instrumento que, através de seu enredo, consegue motivar o aluno a se interessar e pesquisar sobre o tema tratado”.

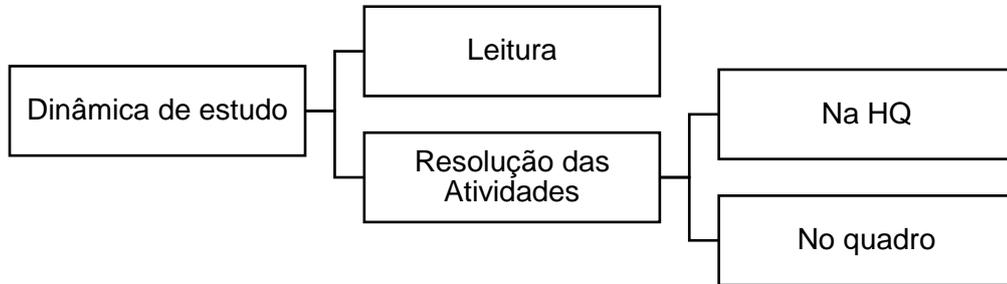
A partir das análises dos excertos dos educandos, podemos inferir que a utilização da HQ em sala de aula os motivou a estudar o conteúdo proposto, pois a leitura é de fácil compreensão, os desenhos são interessantes e o conhecimento apresentado foi de fácil entendimento, facilitando assim a aprendizagem do conteúdo.

Salientamos que a HQ como recurso didático de ensino foi eficaz, pois motivou os educandos a estudarem com afinco o conteúdo, conforme defendido por Luyten (2011), ao se referir ao uso da HQ em sala de aula, cuja finalidade é auxiliar os educandos, os motivando e estimulando ao desenvolvimento de habilidades e a construção do conhecimento.

IV) Subcategoria I: Dinâmica de Estudo

Buscamos nesta Subcategoria analisar as opiniões dos educandos referentes a dinâmica de estudo utilizada na aplicação da SD. São unidades de análise prévias desta Subcategoria: Leitura e resolução de atividades, na HQ e no quadro negro, conforme Figura 55.

Figura 55: Subcategoria “Dinâmica de estudo”, e unidades de análise prévias



Fonte: Os autores (2019)

Destacamos no Quadro 38, alguns excertos dos educandos referentes a essa subcategoria.

Quadro 38 – Subcategoria – Dinâmica de Estudo

Leitura	<i>Resolver as equações, montar, gostei de ler com as amigas interpretando os personagens. (E8, QR4)</i>	
	<i>Com os personagens ficaram todo mundo querendo ler (E12, QF5).</i>	
Resolução das atividades	Na HQ	<i>Nas aulas com quadrinhos eles participaram mais que as outras aulas e resolveram todas as atividades. (E5, QF5)</i>
		<i>Achei muito legal as falas e as atividades nos quadrinhos (E4, QF6)</i>

	No quadro	<i>Achei legal, achei bem interessante, porque todos leram e fizeram atividades no quadro e várias outras coisas legais. (E3, QF4)</i>
		<i>Foi muito interessante, permitiu a participação dos alunos fazerem os personagens e fazer tarefas no quadro (E1, QF4)</i>

Fonte: Os autores (2019)

Os educandos E8 e E12, consideraram a dinâmica de leitura algo motivador e interessante, pois em ambos os casos percebemos um certo entusiasmo por parte deles. O primeiro, quando relata ter gostado de ler com as amigas, demonstra que a interação em sala foi importante. Já o segundo, descreve o grande envolvimento da turma com a HQ, quando diz: “ficaram todo mundo querendo ler”.

Em relação a resolução das atividades, apresentamos os excertos dos educandos E4 e E5 que dizem respeito a unidade de análise “Resolução na HQ”. Esses educandos externam que as atividades na HQ foram legais e que estimulou os educandos a participarem das aulas e resolverem todas as atividades, o que não acontece em outras aulas.

As atividades feitas no quadro pelos educandos, gerou também grande aceitação. O E3 faz menção a essa dinâmica como sendo interessante e legal e o E1 relata que essa dinâmica, assim como a leitura, permitiu a participação de todos na aula.

A Figura 56, apresenta uma imagem de dois educandos resolvendo juntos uma atividade no quadro negro, recebendo também ajuda dos demais colegas de classe.

Figura 56: Educandos resolvendo a atividade no quadro



Fonte: Os autores (2019)

É importante destacar que os educandos, a todo momento, pediam para resolver as atividades no quadro, devido ao fato de que na HQ, os personagens também participavam o tempo todo com resoluções de atividades no quadro, amparados pela explicação da professora. É importante que os educandos participem ativamente das aulas, e também façam leituras em conjunto com os demais. Essa dinâmica faz com que o educando amplie seu vocabulário, além de serem mais críticos em relação ao que estão estudando, conforme aponta Pessoa (2010):

Quanto maior conhecimento da leitura, escrita e oralidade, maior a liberdade de uso da linguagem e das novas mídias, conferindo ao leitor a necessidade de ampliar o repertório educacional, comunicativo, além de uma maior consciência cultural da sociedade em que está inserido (p. 42).

Assim sendo, a partir das análises, destacamos a oportunidade que a SD, por meio da HQ se apresenta com relação a aulas diferenciadas e que instiguem a participação dos educandos. De acordo com Zabala (1998), esse é um dos objetivos

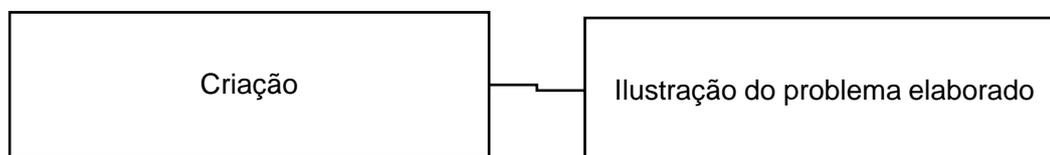
da SD, o de ofertar aos professores um recurso diferente dos livros didáticos para a apresentação do conteúdo, buscando tornar as aulas mais atrativas e motivadoras.

Buscamos, dessa forma, propor a SD, por meio da HQ aos professores do Ensino Fundamental para o ensino do conteúdo de Equação do 1º Grau, para tornar as aulas mais dinâmicas e com uma maior participação dos educandos, o que reflete em uma aprendizagem efetiva por parte deles.

V) Subcategoria I: Criação

Nesta Subcategoria o objetivo foi explorar a ilustração e o cálculo do problema elaborado pelos educandos. A Figura 57 mostra a unidade prévia de análise e a Subcategoria “Criação”.

Figura 57: Subcategoria “Criação”, e unidade de análise prévia



Fonte: Os autores (2019)

Subcategoria de análise efetiva: Criação

O Quadro 39 evidencia a efetividade da Unidade de análise prévia, bem como a Unidade de análise emergente, que ocorreu durante a aplicação da atividade proposta.

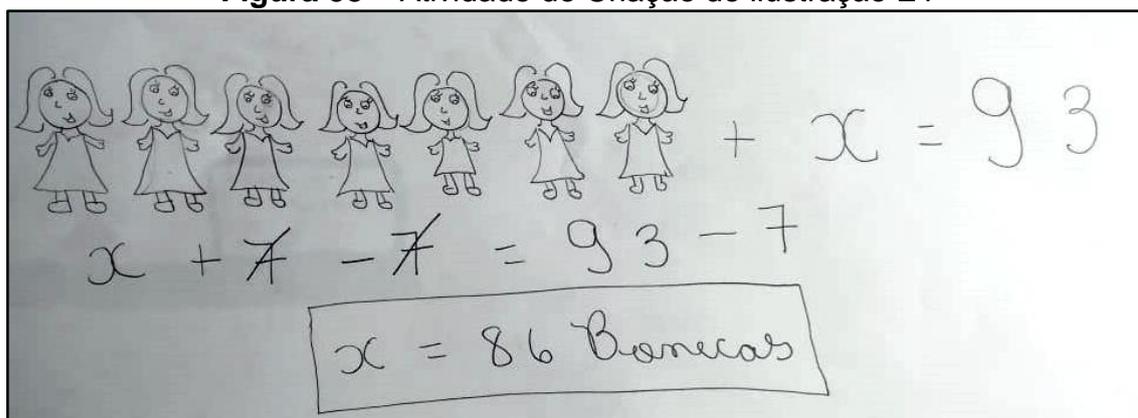
Quadro 39 – Unidades de análise efetiva e emergente

Subcategoria	Unidades de análise	
	Efetiva	Emergente
Criação	Ilustração do problema elaborado	Escolha do nome do cachorro

Fonte: Os autores (2019)

Esta Subcategoria envolve os excertos retirados das atividades de ilustração feitas pelos educandos e falas (gravações) deles a respeito da escolha do nome do cachorro da história presente na HQ.

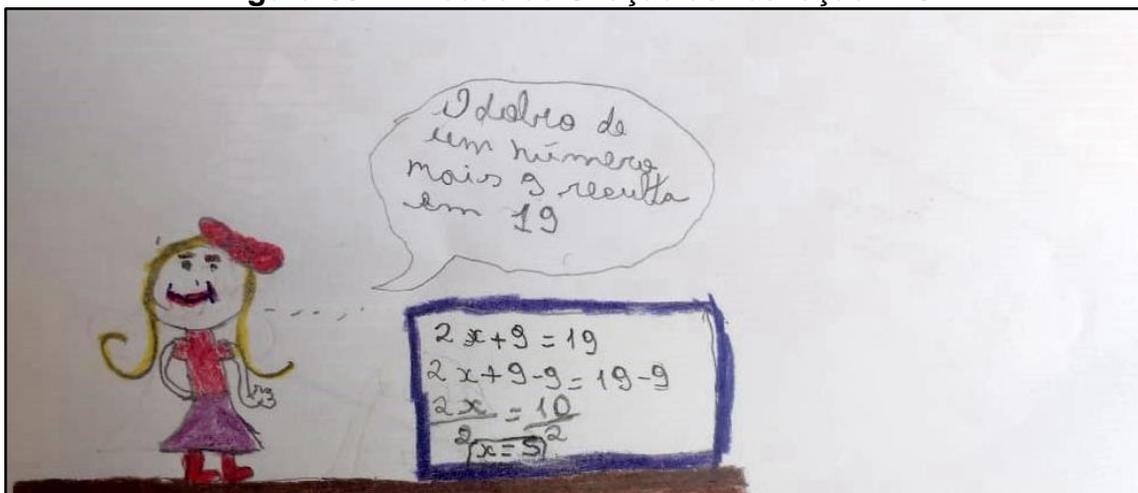
Apresentamos nesta Subcategoria, algumas imagens de desenhos feitos pelos educandos, com base em seus problemas criados durante a avaliação final. As Figuras (58, 59, 60, 61), referem-se as essas atividades.

Figura 58 – Atividade de Criação de ilustração E1

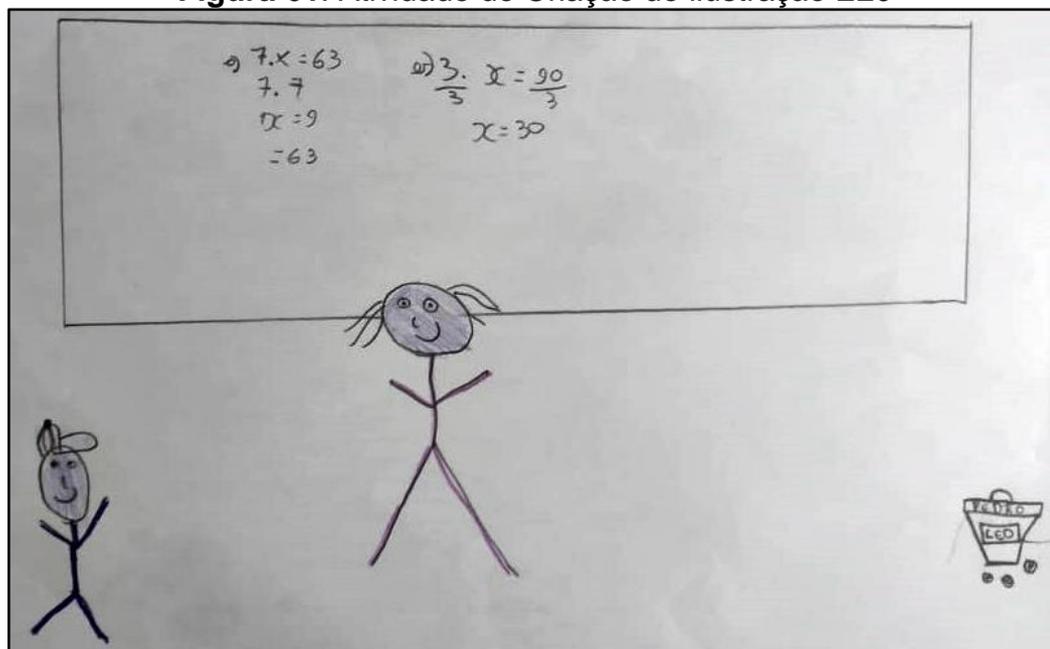
Fonte: Os autores (2019)

Figura 59: Atividade de Criação de ilustração E10

Fonte: Os autores (2019)

Figura 60: Atividade de Criação de ilustração E19

Fonte: Os autores (2019)

Figura 61: Atividade de Criação de ilustração E20

Fonte: Os autores (2019)

Cada um desse educandos criou sua situação problema e ao final, por meio de desenho, buscou representar suas ideias. O interessante é que cada um fez sua representação de maneira particular, com seu olhar e sua criatividade, e isso enriqueceu ainda mais o trabalho com a HQ, que estimulou esse desejo de ilustrar seus problemas.

Para Paraná (2008), o fato de disponibilizar ao educando um processo de criação é de fundamental importância para a educação. Além disso, destaca que a escola é:

[...] a um só tempo, o espaço do conhecimento historicamente produzido pelo homem e espaço de construção de novos conhecimentos, no qual é imprescindível o processo de criação. Assim, o desenvolvimento da capacidade criativa dos alunos, inerente à dimensão artística, tem uma direta relação com a produção do conhecimento nas diversas disciplinas (PARANÁ, 2008, p. 23).

Corroborando com essa ideia Brandão (2017, p. 44) destaca que “esta pode ser uma experiência muito rica. O valor artístico e comunicacional desta atividade em uma aula de artes, por exemplo, pode parecer óbvio, mas esse exercício criativo também pode ser utilizado em aulas de outras disciplinas [...]”. Por essa razão, defendemos o seu emprego na disciplina de Matemática.

Podemos perceber que a ilustração foi reproduzida de maneira bem aproximada das informações apresentadas na atividade, valorizando os problemas criados, por meio de falas e/ou cálculos matemáticos. Neste sentido, entendemos que os educandos que ilustraram seus problemas procuraram interpretar e estabelecer uma aproximação entre o enunciado e os elementos da ilustração. Quando solicitamos que os educandos elaborem e ilustrem seus próprios problemas, vamos ao encontro do que diz Santos *et al* (2012) ao destacarem que os educandos, quando criam suas histórias em quadrinhos e desenhos, podem despertar sua criatividade, e sua imaginação.

Embora a maioria dos educandos tenha feito uma releitura de seus problemas por meio do desenho, o E20, faz uma menção há um acontecimento lido na HQ e vivenciado também em sala de aula, destacando em seu desenho, duas atividades feitas nos quadrinhos, mesmo tendo criado seu problema. Outro detalhe interessante de seu desenho, é a representação de uma lixeira com lixo ao lado, pois na HQ, se faz menção a uma atitude social em que devemos jogar lixo no devido lugar, e, neste dia, os educandos destacaram essa atitude, e um deles disse: - *Viu até nas histórias em quadrinhos os personagens jogam o lixo no lixo e vocês ainda não aprenderam?*

Os educandos concordaram com este aluno e começaram a pegar o papéis que haviam jogado no chão, inclusive quem não havia jogado, ajudou os demais a organizar a sala. Segundo Testoni (2004), existe sim uma influência da HQ nas atitudes dos educandos e esse acontecimento reflete o quanto a HQ influenciou

nas atitudes dos educandos, reforçando o cuidado que o professor deve tomar para que essa influência seja sempre positiva.

Segundo Paiva (2016, p. 69), “[...] de fato, além das questões relacionadas a leitura, escrita e demais conhecimentos escolares e outros aplicáveis, o que se pode aprender nas HQ também está ligado a questões morais”, e isso fica claro na atitude dos educandos perante essa situação, que eles podem levar para vida, como modo de vivência em sociedade.

Nesse sentido, Vergueiro (2017) destaca que para aplicação em sala de aula, os professores devem estar

[...] ciente de suas necessidades didáticas e reconhecendo o potencial de uso e as características da linguagem dos quadrinhos, a disponibilidade de material e as peculiaridades de seus alunos e a sua ambiência escolar, com criatividade, poderá eleger a melhor forma de utilizar os produtos quadrinísticos em sua prática diária (p. 12).

Isso reforça ainda mais o papel do professor, pois esse sempre deve buscar “garantir ao aluno o avanço em estudos posteriores, na aplicação dos conhecimentos matemáticos em atividades tecnológicas, cotidianas, das ciências e da própria ciência matemática” (PARANÁ, 2008, p. 80).

Durante as atividades, uma unidade de análise surgiu devido as atitudes dos educandos, que perceberam que, na apresentação inicial da HQ, que nomeia todos os personagens, um deles não recebe um nome: o cachorro. Intrigados pelo cachorro não ter nome, os educandos propuseram que eles mesmos escolhessem o nome do animal e, ao final das atividades, foi feita uma votação para a escolha desse nome. Isso foi recebido positivamente pelos educandos, que sugeriram três nomes e, por meio de votação, escolheram um.

Ao final dessa votação democrática, o nome escolhido pelos educandos foi: Ted. Essa atitude dos educandos afirma o envolvimento deles para com a HQ e a motivação com as aulas, os quais participaram diretamente na construção da história.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Histórias em Quadrinhos apresentam características que as tornam um recurso didático viável para ser utilizado no ambiente escolar. Quando se trabalha com um material familiar aos educandos, tem-se a possibilidade de diminuir o impacto de determinado conteúdo, fazendo com que este seja melhor aceito e compreendido pelos educandos.

O interesse em investigar a elaboração de uma História em Quadrinhos para o ensino de Equação do 1º Grau é que motivou esta pesquisa, tendo em vista as grandes dificuldades que os educandos enfrentam quando se deparam com conteúdos relacionados a Álgebra.

Dessa forma, resgatamos o objetivo geral desta pesquisa, a saber: *Investigar a elaboração de uma sequência didática por meio da História em Quadrinhos para ensinar Equação do 1º grau a educandos dos Anos Finais do Ensino Fundamental, bem como analisar a influência desse recurso didático para o ensino desse conhecimento matemático.*

Salientamos aqui, os objetivos específicos dessa pesquisa que serviram para direcionar sua realização. Iniciamos o trabalho com um levantamento bibliográfico para investigar o que vem sendo trabalho em pesquisas de mestrado ou doutorado, no cenário nacional, em relação ao uso da HQ em sala de aula, como instrumento de ensino. Para tanto, nos baseamos em uma pesquisa do tipo Revisão Sistemática de Literatura. Buscamos também, analisar em periódicos o que está publicado em relação a esse tema.

O resultado dessa revisão nos mostrou que existem pesquisas que defendem a implementação desse recurso didático em sala de aula como instrumento de ensino, e ainda destacam a sua importância para a formação acadêmica do educando, porém evidenciaram o quanto esse recurso é escasso no ensino de Matemática, sobretudo no que diz respeito ao ensino de Equação do 1º Grau. Devido a esse resultado é que propomos um outro objetivo específico da pesquisa: *Elaborar uma Sequência Didática para ensinar Equação do 1º Grau por meio de Histórias em Quadrinhos.*

Para elaborar SD para ensinar o conteúdo de Equação do 1º Grau, por meio da HQ, nos baseamos em referenciais teóricos que fundamentam a Álgebra, seu desenvolvimento histórico e as orientações dos documentos oficiais (BRASIL,

1998; PARANÁS²⁶, 2008; BRASIL, 1998), em relação aos objetivos de aprendizagem deste conteúdo.

Nos baseamos, também nas orientações defendidas por Zabala (2010) para a elaborar as atividades que se enquadrem nos tipos de atividades que buscam a promoção do conhecimento. Esse *levamento de referencial teórico* é que subsidiou a sustentação da pesquisa como um todo, sendo este um dos objetivos específicos deste trabalho.

Para se ter conhecimento de como este conteúdo tem chegado às salas de aula e, levando em conta a grande influência dos livros didáticos no processo de ensino e aprendizagem, nos propomos a realizar uma pesquisa documental relacionada a apresentação do conteúdo de Equação do 1º Grau em diferentes livros didáticos (este representa um dos objetivos específicos desta pesquisa). Essa pesquisa nos levou a inferir que atividades envolvendo problemas sempre são trabalhadas após a introdução de modelos mecânicos de resolução, o que causa estranhamento por parte dos educandos ao se depararem com atividades contextualizadas, como é o caso das avaliações educacionais em massa (ENEM, ENADE, VESTIBULARES, etc.). Diante disto, todas as atividades apresentadas na HQ foram propostas por meio de problemas e, com essa atitude, almejamos amenizar as dificuldades dos educandos.

Ao realizar o objetivo específico *de aplicar a sequência nos Anos Finais do Ensino Fundamental, com o intuito de analisar a viabilidade da Sequência Didática*, percebemos uma grande aceitação por parte dos educandos, pois a HQ é uma leitura que agrada essa faixa etária. Isso recai no que diz Testoni (2004), que a HQ é fonte familiar do educando, faz parte de seu cotidiano e em um primeiro momento na introdução de um conteúdo considerado difícil, causaria um menor impacto no contato do educando e o material didático.

A aplicação da SD em forma de HQ em sala de aula teve duração de 12 aulas, distribuídas em 5 encontros, nos quais alguns educandos puderam ter contato pela primeira vez com uma HQ e outros já conheciam esse gênero textual. Além das atividades de resolução apresentadas na HQ, dos questionários aplicados, as falas dos educandos durante aplicação foram consideradas elementos de análise, na busca de responder nossos problemas de investigação.

²⁶ Apresentamos o termo com “s”, pois utilizamos as DCOEs das disciplinas de: Matemática, Português e História.

Analizamos os dados coletados a luz da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007), que possibilitou a categorização dos excertos dos educandos em categorias, subcategorias e unidades de análise organizados segundo o objetivo desta pesquisa e sustentado pelo referencial teórico.

A análise dos dados evidenciou que, tanto a elaboração quanto a aplicação da SD foram eficientes, pois contribuíram para a aprendizagem dos educandos em relação ao conteúdo de Equação do 1º Grau. O registro das linguagens sincopada e simbólica mostrou que a maioria dos educandos compreendeu o conteúdo proposto. Esse conhecimento é amparado por Brasil (2012) ao descrever que ao final do estudo da Equação do 1º Grau é necessário que os educandos “interprete e represente a linguagem algébrica no estudo das equações; resolva problemas envolvendo equações e inequações” (p.89).

Um ponto que se destacou na aplicação, foi a motivação dos educandos para aprenderem o conteúdo por meio da HQ. Seu uso permitiu a participação efetiva dos educandos, sendo eles os protagonistas de sua aprendizagem, e isso refletiu sobre a importância do professor como formador e mediador na construção desse conhecimento, pois cabe a ele a busca de alternativas que viabilizem o entendimento de cada conteúdo proposto. Conforme orienta Barbosa (2006), não existem regras para a aplicação dos quadrinhos em sala de aula e seu bom aproveitamento vai depender da criatividade do professor ao usá-las, sempre visando os objetivos de ensino. Esse autor reforça a ideia do papel de interlocução do professor entre educando e conhecimento.

Ao se aplicar uma HQ em sala de aula, deve-se levar em consideração que o conhecimento presente nas histórias deve ser fiel ao conhecimento teórico apresentado por livros científicos. Esse cuidado deve ser tomado para que não haja deformações ou equívocos ao se ensinar o conteúdo.

Ao analisarmos a viabilização da aprendizagem do conteúdo por meio da HQ, percebemos que a maioria dos educandos compreendeu o conteúdo proposto e, mesmo os que ainda ficaram com dúvidas, tiveram a oportunidade de saná-las após a aplicação das atividades avaliativas, considerando seu papel formativo.

Em relação a atitude dos educandos, percebemos que a HQ auxiliou na socialização, conforme aponta Vergueiro (2017) que “[...] as histórias em quadrinhos ajudam na socialização de crianças e jovens, que nelas encontram elementos para discussão, troca de ideias e expressão”. Destacamos aqui que essa

socialização realmente acontece, pois até os educandos que se demonstraram tímidos e poucos participativos no início das aulas, no decorrer das atividades participaram ativamente, fazendo leituras e questionamentos.

Nessa turma, existem dois educandos com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), os quais, na maioria das vezes, não costumam se socializar com os demais por serem mais velhos. No entanto, durante as aulas, com o uso da HQ, esses educandos se mostraram mais confiantes. Um desses educandos sempre questionava a respeito das atividades, se estava no caminho certo de resolução, buscava sempre tirar dúvidas que surgiam. Isso foi algo muito positivo em relação a atitudes dos educandos!

Acreditamos que os resultados atingidos são extremamente positivos e que a SD pode ser um material didático alternativo e eficiente para ensinar Equação do 1º Grau por meio de uma HQ, aos professores de Matemática.

Vemos sempre em discursos de educadores, que a escola busca a formação de cidadãos críticos e capazes de viver em sociedade, mas para que isso aconteça é necessário que o ensino seja efetivado, de uma maneira clara e que leve os educandos a entenderem por qual motivo estudam determinado conteúdo, e que tenham contato com situações problemas em que esse conteúdo seja envolvido. Para tanto, Brasil (1998) enfatiza que os educandos devem ser capazes de utilizar diversas linguagens como forma de representar e comunicar suas ideias e, nesse sentido, a leitura da HQ pode possibilitar que eles criem mecanismos para aprimorar sua capacidade de comunicação.

Julgamos necessário que os educandos tenham o entendimento de que a Equação do 1º Grau surgiu de maneira gradativa e que, inicialmente, de ordem prática, foi evoluindo ao longo dos séculos, inclusive passando por um período em que a simbologia nem sempre assumiu a forma atual e que um período chamado de Álgebra Sincopada, antecedeu a Álgebra Simbólica.

De acordo com Paraná (2008), existem diferentes forma de usar a HQ no ensino, seja ela no início do conteúdo a fim de discutir e gerar reflexões, podendo aparecer também como um trabalho intertextual, para fixação do conteúdo ou até mesmo para avaliar. Isso dependerá do objetivo preestabelecido pelo professor, o que mais uma vez reforça a importância do papel do professor nesse processo.

A SD baseada na HQ, apresentou aos educandos atividades autoexplicativas que direcionavam os mesmos na resolução da atividade, o que

permitiu certa autonomia por parte deles em relação as suas aprendizagens. Nesse contexto, a professora atuou como agente atuante e mediador da aprendizagem.

Ao analisar os dados da pesquisa como um todo, percebemos um retorno positivo por parte dos educandos em relação à SD como um todo. Duas categorias previamente foram definidas a respeito: do conteúdo de Equação do 1º Grau e a HQ enquanto recurso didático voltados ao ensino. A primeira categoria que analisou o conteúdo matemático mostrou que a maioria dos educandos (73,6%) apresentou facilidade em trabalhar com os princípios de equivalência da igualdade e conceitos implicados no assunto.

Já a segunda categoria, relacionada a HQ, quando analisada a sua viabilidade em relação a aprendizagem, percebemos que 78% dos educandos expressaram que tal abordagem auxiliou a aprendizagem.

Vale ressaltar que o gênero HQ, enquanto recurso didático, busca enriquecer os processos de ensino e de aprendizagem, apresentando-se como um modo diferente para se ensinar conteúdos. No entanto, o professor deve ser responsável por avaliar a pertinência de sua utilização. Segundo Barbosa (2006), se a HQ perder o sentido de ensino e apenas ficar como uma alternativa de relaxamento, pode atingir resultados opostos aos estabelecidos. Esse autor também considera que a HQ não é salvadora da pátria, assim como outros recursos também não o são, todos devem ser trabalhados de modo articulado, visando sempre o objetivo de melhoria do ensino e, conseqüentemente, da aprendizagem conforme é defendido por Paraná (2008).

A HQ foi toda pensada para viabilizar a aprendizagem. Esse recurso didático de ensino foi utilizado para a discussão, análise, interpretação e avaliação dos conceitos propostos. Salientamos aqui que os resultados apresentados evidenciam que a SD elaborada por meio da HQ, para o ensino de Equação do 1º Grau, apresentou-se como sendo eficiente para o ensino deste conteúdo, pois proporcionou aos educandos – foco principal da SD – uma efetiva aprendizagem do conhecimento abordado.

A SD passou pela análise intersubjetiva de três professores. Os professores avaliaram a pertinência das atividades que compõem a SD com o conteúdo abordado, bem como avaliaram a abordagem da HQ. A aplicação nos permitiu inferir, que realmente não houve inconsistência em relação do conteúdo, o que faz com que essa SD seja viável para utilização em sala de aula.

Acreditamos que essa SD por meio da HQ, possa vir a contribuir com a ação de inúmeros docentes que podem, a partir dela, aprimorar e aprofundar as atividades baseados em sua prática docente. O principal desdobramento desta pesquisa pode estar relacionado à expectativa de elaboração de novas HQs, em diferentes disciplinas e com outros conteúdos.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”.

Charles Chaplin

FIM

De uma etapa, mas o início de novas reflexões...

REFERÊNCIAS

ANDRINI, A; VASCONCELLOS, M. J. **Novo Praticando Matemática**. São Paulo: Editora do Brasil, 2002.

BAKHTIN, M. **Estética da Criação Verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

BALLADARES, B. L. **Malba Tahan, matemática a e histórias em quadrinhos: produção discente de HQs em uma colônia de pescadores**. 2014. 185 f. Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Matemática. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Porto Alegre, 2014.

BARBOSA, A. et al. **Como usar as Histórias em Quadrinhos na sala de aula**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2006.

BARBOSA, B. de S. S. **Geometria não euclidiana de curvatura positiva: uma proposta de sequência didática**. 2017. 165 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissional em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2017.

BARBOSA, E. J. T., LINS, A. F. Equações polinomiais do primeiro grau em livros didáticos: organizações matemática e didática. **Educação Matemática e Pesquisa**, São Paulo, v.15, n.2, p.337-357, 2013.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

BAUMGART, J. K. **História da Álgebra**. Tradução de Hygino H. Domingues. 6. ed. São Paulo: Atual, 1992. v.4.

BIBLIOTECA... Equações Algébricas: Equação do 1º grau a uma incógnita. In: Biblioteca... **Biblioteca De Ciências Exatas E Humanas**. v.1. São Paulo: Novo Brasil, 1982. P. 41-64.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S.K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução de M. J. Alvarez; S. B. dos Santos e T. M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. Tradução de Elza F. Gomide, São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

BOYER, C.B. **História da Matemática**. Tradução de Helena Castro. São Paulo: Blucher, 2012.

BRANDÃO, D. A linguagem dos quadrinhos. In: **HQ CEARÁ 2**. Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha. v. 1, n. 3, 2017.

BRASIL, **Guia de Livros Didáticos: PNLD 2013**. Brasília: Ministério da Educação (MEC), 2012.

BRASIL, **Guia de Livros Didáticos: PNLD 2018**. Brasília: Ministério da Educação (MEC), 2018.

BRASIL, **Parâmetros curriculares nacionais**. Arte. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Língua Portuguesa. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Matemática. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARAÇA, B. de J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Portugal: Gradiva, 2005.

DAMIN, W. **A educação estatística e a formação de professores de matemática**: contribuições de um projeto para a constituição dos saberes docentes. 2018. 148 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

D'Ambrósio, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre a educação matemática**. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1986.

EVES, H. **Introdução à história da Matemática**. Campinas: Ed. da UNICAMP, 2004.

FREIRE, P. **A educação na cidade**. São Paulo: Cortez, 1991.

FREITAS, M. A. de. **Equação do 1º grau: métodos de resolução e análise de erros no ensino médio**. 2002. 146 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2002.

FREITAS, F. G. **O lúdico aplicado às operações fundamentais**. 2017. 57 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional. Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, D. C. **Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino de física na educação de jovens e adultos**. 2016. 122 p. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2016.

IANNONE, L. R.; IANNONE, R. A. **O mundo das Histórias em Quadrinhos**. São Paulo: Moderna, 1994.

LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. **Em Aberto**, Brasília, v.16, n.69, p. 3-9, 1996.

LAVARDA, T.C.F.S. Sugestões do uso de Histórias em Quadrinhos como recurso didático. In: XIII Congresso Nacional de Educação, 13ª edição, 2017, Curitiba. **Anais XIII Congresso Nacional de Educação**. Curitiba: PUCPR, 2017. p. 21100-21107.

LINS, R.C.; GIMENES, J. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o Século XXI**. Campinas: Papirus, 1997.

LUCAS, L. B; BATISTA, I. L. Contribuições axiológicas e epistemológicas ao ensino da Teoria da Evolução de Darwin. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 16 (2), pp. 245-273, 2011.

LUCAS, L. B. **Contribuições axiológicas e epistemológicas ao ensino da teoria da evolução de Darwin**. 2010. 167 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

LUCCAS, S. **O ensino introdutório de matemática em cursos de administração: construção de uma proposta pedagógica**. 2011, 366 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina; Londrina, 2011.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Epu, 1986.

LUYTEN, S. M. B. Por que uma leitura crítica das Histórias em Quadrinhos? In: **Histórias em Quadrinhos: leitura crítica**. São Paulo: Edições Paulinas, 1984. p. 7-9.

MACHADO, I. Gêneros discursivos. In: BRAIT, Beth (org.). **Bakhtin: conceitos-chave**. São Paulo: Contexto, 2005.

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, São Paulo, 2010.

MELARA, R.; SOUZA, O. A. **O Ensino de Equações do 1º Grau com significação: uma experiência prática no ensino fundamental**. Programa de Desenvolvimento Educacional, Ponta Grossa, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2457-8.pdf>. Acesso em: 1 mai. 2018.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí; Unijuí, 2007.

OLIVEIRA, A. T. de C. C. de. Reflexões sobre a Aprendizagem da Álgebra. **Educação Matemática em Revista**. SBEM, nº. 12, Ano 9, p.35-39, 2002.

PAIVA, F. S. **Histórias em Quadrinhos na educação: memórias, resultados e dados**. 2016. 96f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2016.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Caderno de Expectativas de Aprendizagem**. SEED/DEB, 2012.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares Orientadoras da educação básica: Matemática**. Paraná: SEED/DEB, 2008.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares Orientadoras da educação básica: Português**. Paraná: SEED/DEB, 2008.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares Orientadoras da educação básica: História**. Paraná: SEED/DEB, 2008.

PESSOA, A. R. **As histórias em quadrinhos nas aulas de língua portuguesa como instrumento de leitura e de produção autoral**. 2010. 125 f. Tese (Doutorado em Letras) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.

PINHEIRO, R. M; RIBEIRO, N. A; DAMIN, W. Pirâmide Numérica: proposta de um jogo para o ensino de equações do 1º grau. **XIII Encontro Paranaense de Educação Matemática**. Ponta Grossa, 2015.

PIZARRO, M. V. **História em Quadrinhos: a Turma da Mônica como recurso didático à prática pedagógica do professor da 3ª série do ensino fundamental**. 2005, 92 f. (Trabalho de Conclusão de Curso). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2005.

PRADANOV, C. C; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico** [recurso eletrônico]. 2. Ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAMOS, P. **A leitura dos quadrinhos**. São Paulo: Contexto, 2010.

RIBEIRO, A. J. A noção de equação e suas diferentes concepções: uma investigação baseada em aspectos históricos e epistemológicos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. v. 2, n. 1, p. 70-86, 2009. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/312/278>. Acesso em 1 mai. 2018.

RIBEIRO, A. J. **Equação e seus multisignificados no ensino de matemática: contribuições de um estudo epistemológico**. 2007. 141 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

RIBEIRO, N. A; LUCCAS, S; DAMIN, W. Ensino e aprendizagem com a utilização das histórias em quadrinhos: contribuições de pesquisas encontradas no ibict. **I Congresso Internacional de Ensino**. Cornélio Procópio, 2017.

RIBEIRO, T. A. S. S. **Papel e tela: Um estudo sobre preferências das crianças, literatura infantil e narrativas televisivas**. 2016. 132 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2016.

ROQUE, T. **História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

ROSA, C. P. da; RIBAS, L. C.; BARAZZUTTI, M. Análise de livros didáticos. In: III Escola de Inverno de Educação Matemática. **Anais I Encontro Nacional Pibid Matemática**. Santa Maria, 2012.

SANTOS, D. M. F. **Ensino de equação do 1º grau: concepções de professores de matemática e formação docente**. 2009. 177 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2009.

SANTOS JUNIOR, N. T. **A influência das histórias em quadrinhos no ensino da matemática: um saber fazer que permite a comunhão do paradidático com o didático numa busca insólita pela mudança da relação tecida entre a criança e esta ciência exata**. 2011. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

SANTOS, L. S. dos. **A Geometria da escola e a utilização de história em quadrinhos nos anos finais do Ensino Fundamental**. 2014. 118f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Faculdade de Educação. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

SANTOS, J. S. **Sequência De Ensino-Aprendizagem em torno das Histórias Em Quadrinhos a luz das interações discursivas e do engajamento dos alunos**. 2018. 187 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018.

SANTOS, R. E. dos; VERGUEIRO, W. Histórias em Quadrinhos no processo de aprendizado: da teoria à prática. **Revista Científica**, São Paulo, n. 27, p. 81-95, 2012.

SANTOS, V. J. R. M. SILVA, F. B. ACIOLI, M. F. Produção de Histórias em Quadrinhos na abordagem interdisciplinar de Biologia e Química. **Novas tecnologias na Educação**. Rio Grande do Sul, v. 10, n. 3, dez., p. 1-8, 2012.

SERRA, G. M. D; ARROIO, A. A construção do quadrinho virtual como recurso para aprendizagem. In: IX Encuentro Internacional Virtual Educa, 2008, Zaragoza, Espanha. **Anais IX Encuentro Internacional Virtual Educa**. Zaragoza, 2008.

SILVEIRA, E. **Matemática: Compreensão e prática**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2015.

SILVA, B. V. C. Utilizando tirinhas em sala de aula: uma experiência com alunos do curso de licenciatura em física. In: Congresso de Educação da Universidade Federal do Piauí, 2010, Teresina, Piauí. **Anais Congresso de Educação da Universidade**

Federal do Piauí. Teresina: UFPI, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/214383355_UTILIZANDO_TIRINHAS_EM_SALA_DE_AULA_UMA_EXPERIENCIA_COM_ALUNOS_DO_CURSO_E_LICENCIATURA_EM_FISICA. Acesso em: 15 dez. 2018.

SKORA, A. **A integração do ensino de ciências e da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.** 2012. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Federal de Educação Tecnológica do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

TESTONI, L. A. **Um corpo que cai: as histórias em quadrinhos no Ensino de Física.** 2004. 158f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

VERGUEIRO, W. A linguagem dos quadrinhos: uma— alfabetização necessária. In: RAMA, A.; VERGUEIRO, W. (Org.). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula.** São Paulo: Contexto, 2007.

VERGUEIRO, W. Uso das HQs no ensino In: RAMA, Angela.; VERGUEIRO, Waldomiro. (Org.). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula.** São Paulo: Contexto, 2010.

VERGUEIRO, W. As HQs e a escola. In: **HQ CEARÁ 2.** Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha. v. 2, n. 1, 2018.

VERGUEIRO, W et al. **Como usar histórias em quadrinhos na sala de aula.** São Paulo: Contexto, 2014.

ZABALA, A. **A prática Educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES DE IDADE

Gostaríamos de obter o seu consentimento para o(a) menor _____ participar como voluntário(a) da pesquisa intitulada: **Ensino de equação do 1º grau por meio da história em quadrinhos: Uma sequência didática**, a qual é de fundamental importância para a produção de um material didático que auxilie professores de Matemática no ensino de Equação do 1º grau na Educação Básica, referente ao Trabalho de Conclusão de Curso do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Cornélio Procopio.

A forma de participação consiste na realização de atividades propostas pelas pesquisadoras no período escolar.

O nome do(a) aluno(a) não será utilizado em qualquer fase da pesquisa, o que garante o anonimato. A divulgação dos resultados será de forma a não identificar os(as) voluntários(as).

Mesmo depois de consentir com a participação do(a) menor, você pode desistir da continuação da participação do mesmo, ou seja, você tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta de dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo ao aluno(a).

Você não terá despesa alguma e, também não receberá remuneração alguma.

Desde já agradecemos a atenção e a participação e colocamo-nos à disposição para maiores informações.

Em caso de dúvidas ou informações, entre em contato com as pesquisadoras nos endereços eletrônicos: naiara_ribeiro@hotmail.com ou simoneluccas@uenp.edu.br ou pelo telefone: (43) 99950-6005.

Eu, _____ (nome e do responsável ou representante legal), portador do RG nº _____, confirmo que as pesquisadoras Naiara Aparecida Ribeiro e Profª Drª. Simone Luccas explicaram-me os objetivos desta pesquisa, bem como a forma de participação do(a) menor. Eu li e compreendi este Termo de Consentimento, portanto, eu concordo em dar meu consentimento para que o(a) menor participe como voluntário(a) desta pesquisa.

Santa Mariana ___/___/2018.

Assinatura do responsável ou representante legal.

APÊNDICE B
TERMO DE ASSENTIMENTO

Eu, _____, concordo em participar como voluntário(a) da pesquisa intitulada: : **Ensino de equação do 1º grau por meio da história em quadrinhos: Uma sequência didática**, das pesquisadoras Naiara Aparecida Ribeiro e Profª Drª. Simone Luccas, referente ao Trabalho de Conclusão de Curso do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Cornélio Procópio, desde que seja garantido meu anonimato nas publicações e divulgações dos resultados desta pesquisa.

Assinatura do(a) aluno(a)

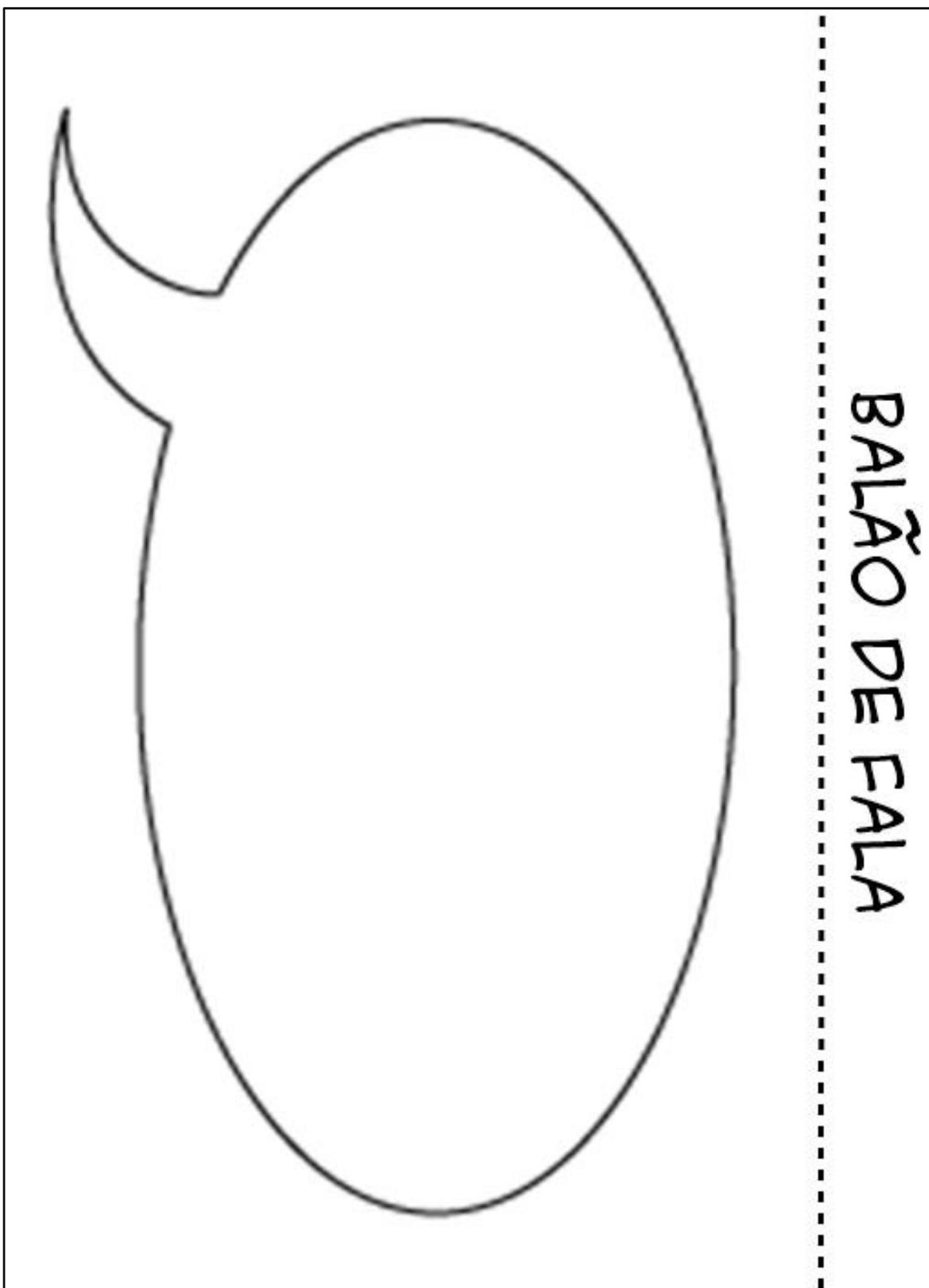
Assinatura dos Pesquisadores responsáveis:

Naiara Aparecida Ribeiro
Pesquisadora

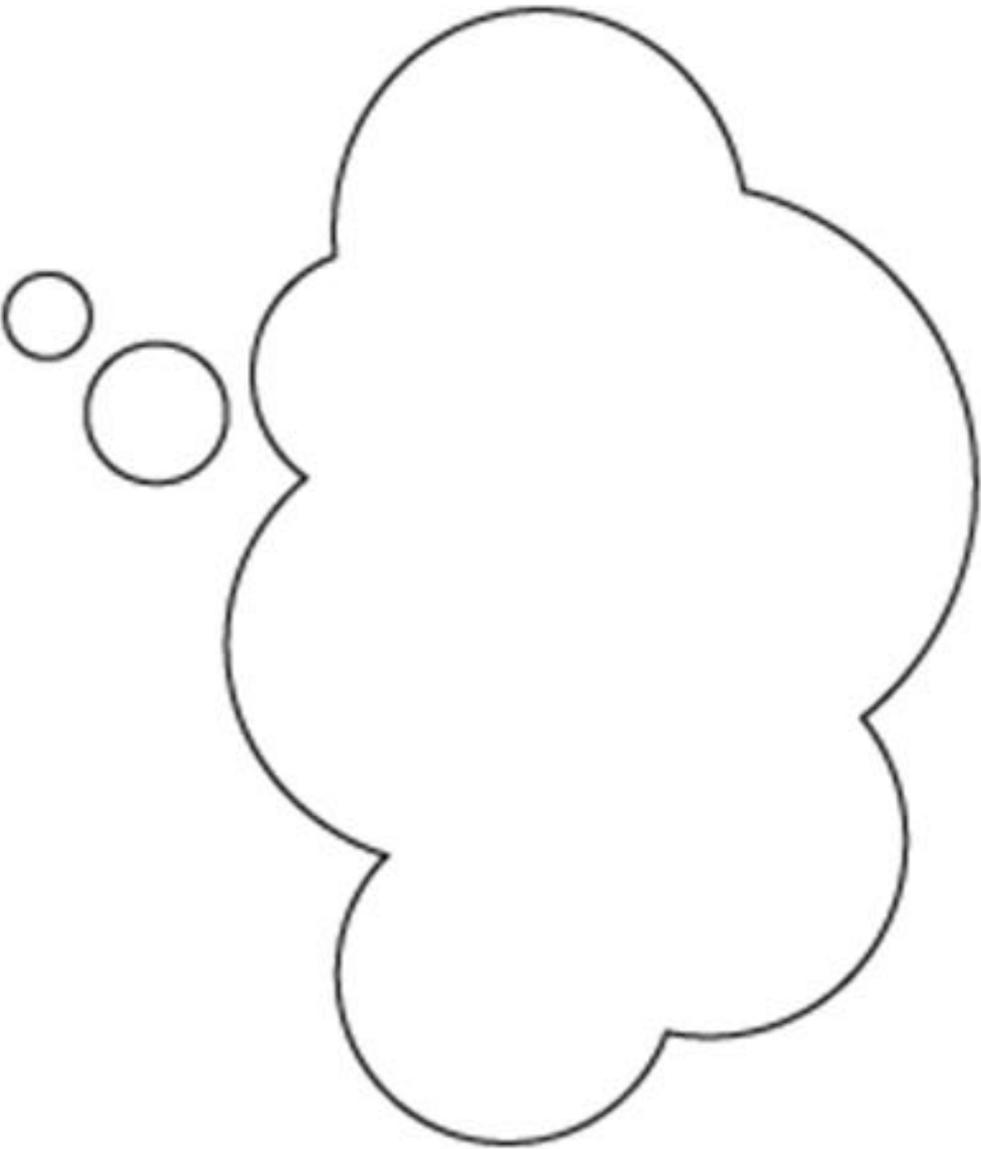
Simone Luccas
Orientadora

APÊNDICE C**Tipos de Balões**

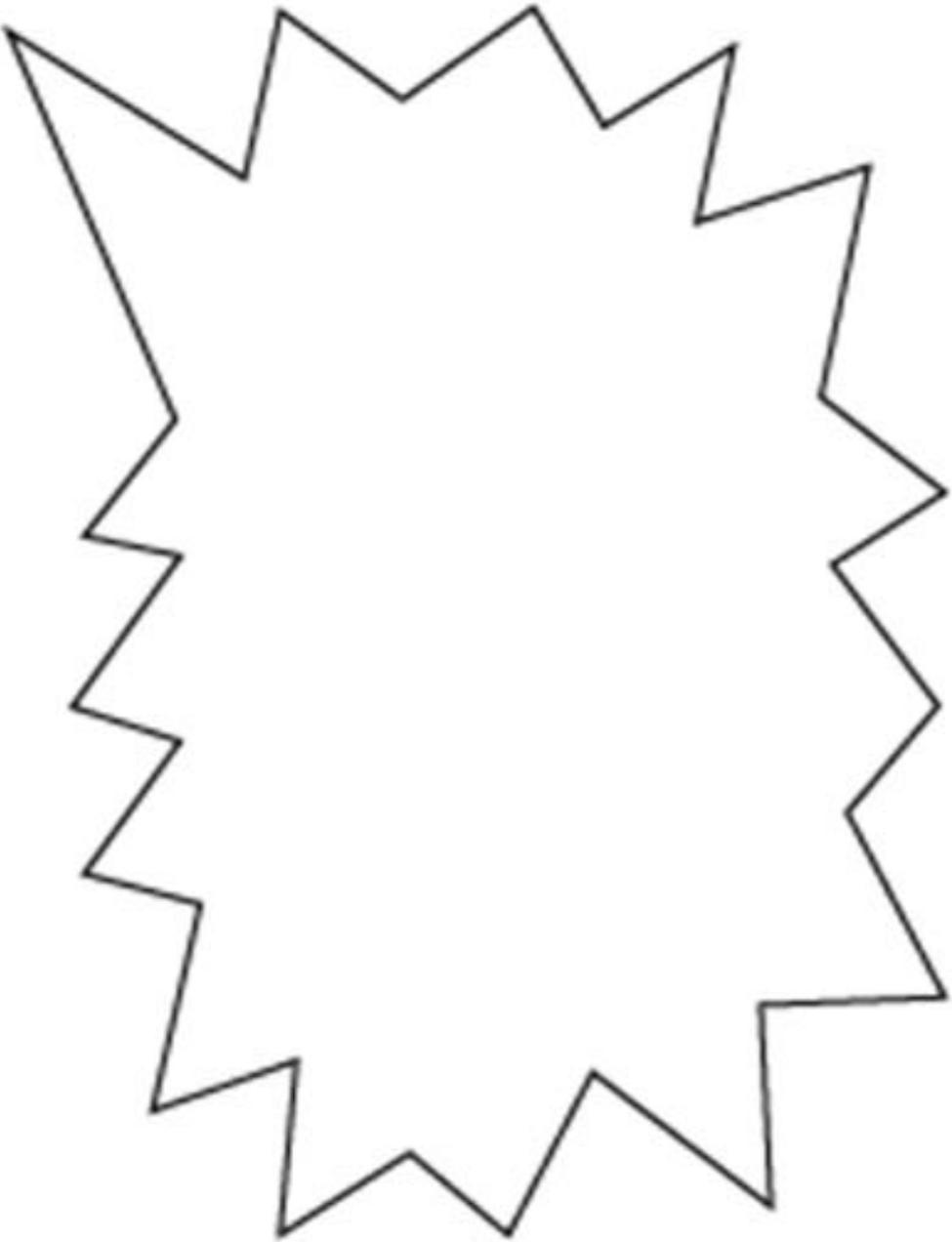
(recomenda-se dobrar ou cortar na linha pontilhada, para retirar o gabarito)



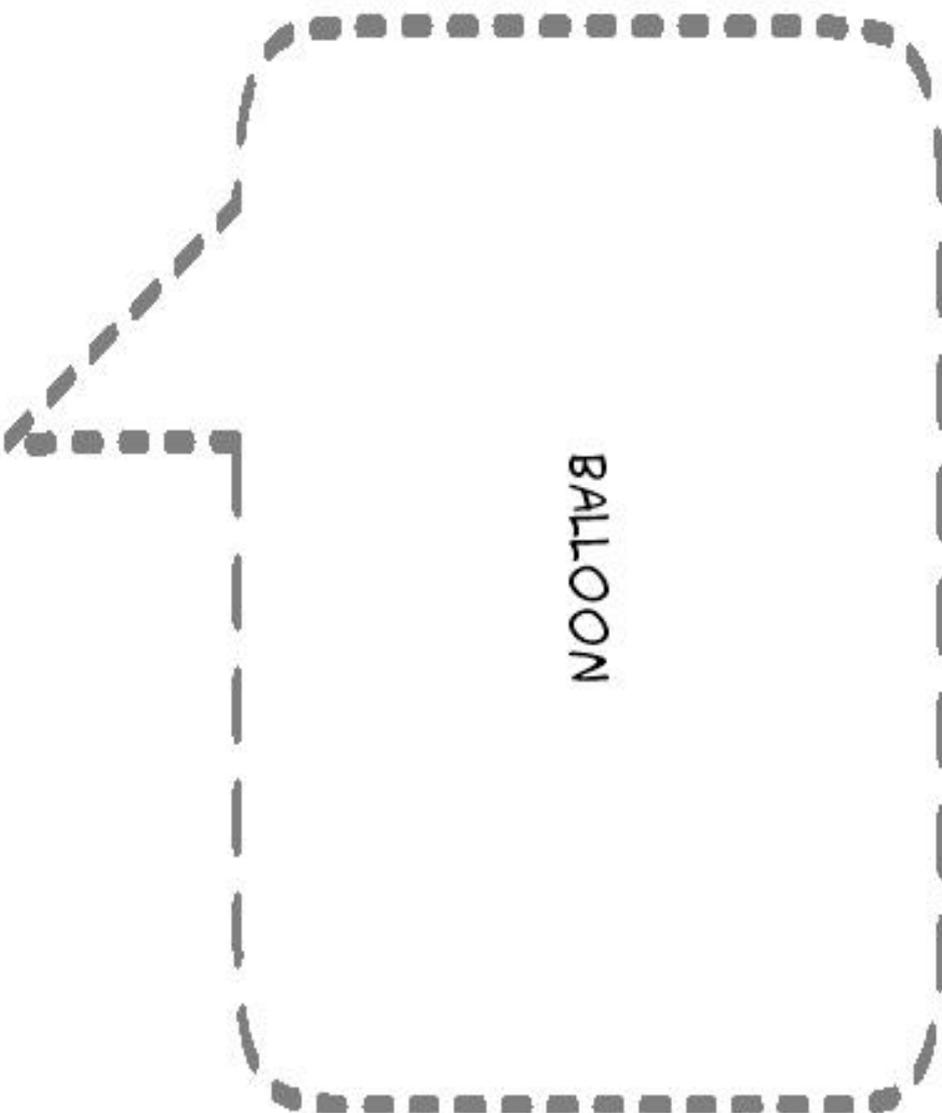
BALÃO DE PENSAMENTO



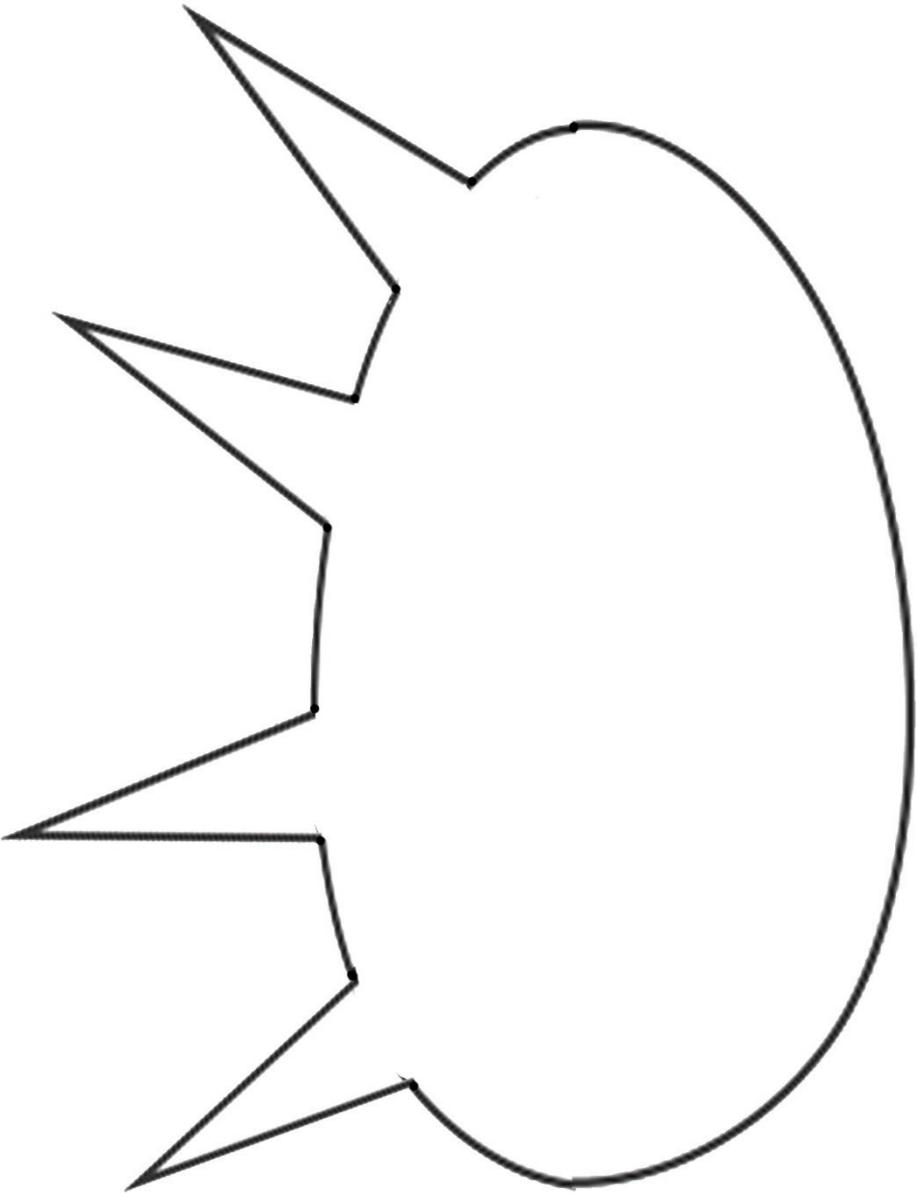
BALÃO DE GRITO OU
DE APARELHOS SONOROS



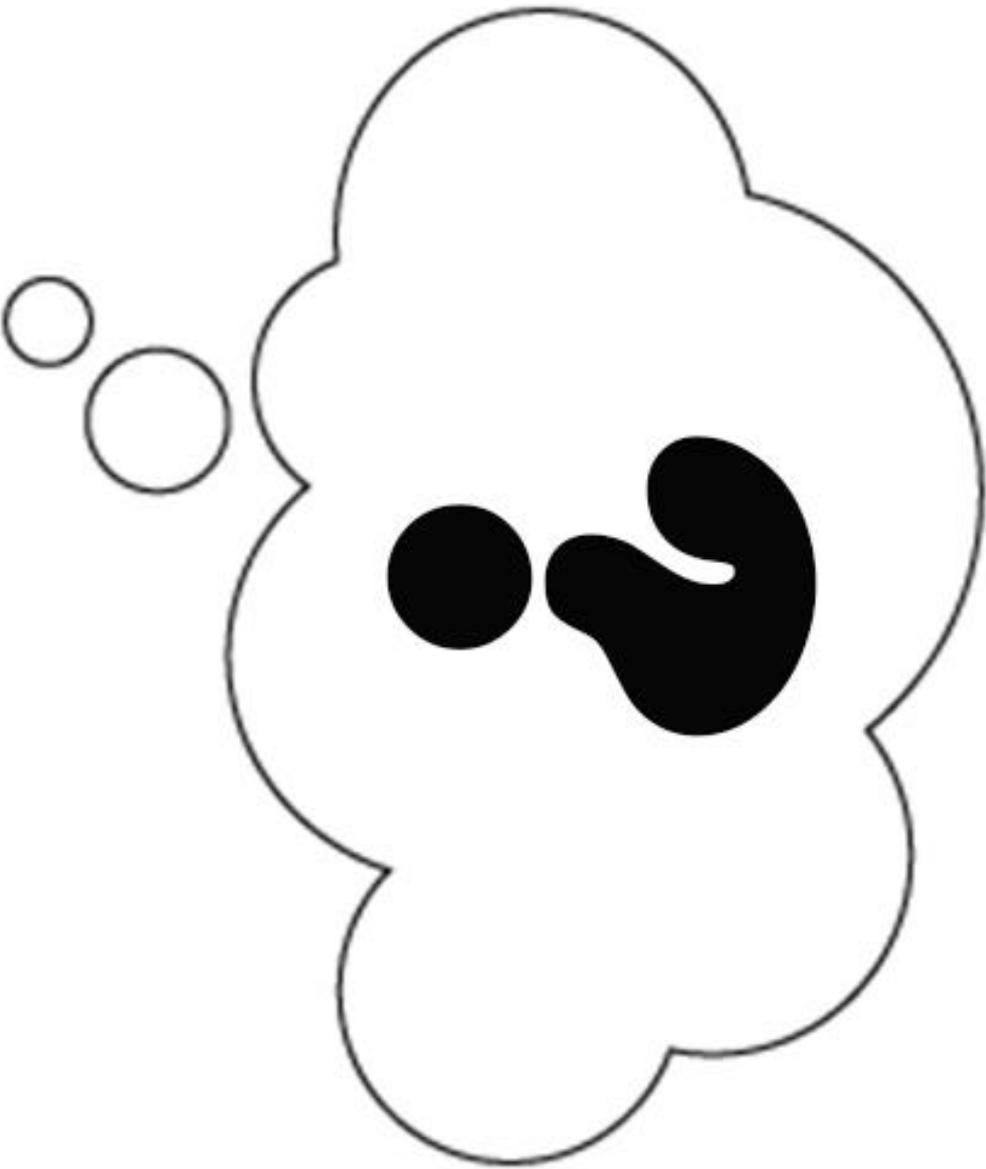
BALÃO DE COCHILHO
(CONTORNO COM LINHA TRACETJADA)



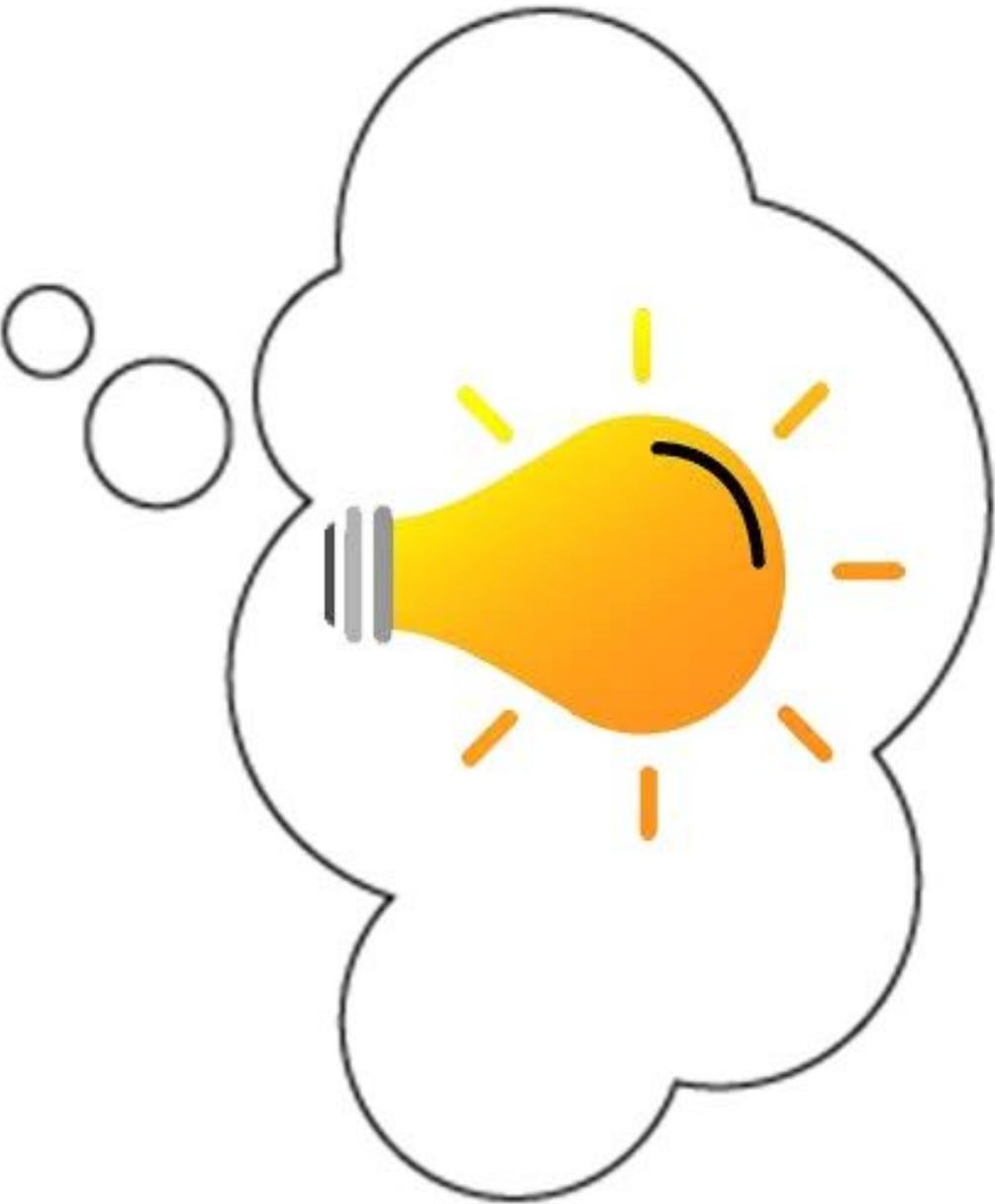
BALÃO DE FALAS MÚLTIPLAS



PERSONAGEM COM DÚVIDAS



PERSONAGEM TENDO UMA IDEIA



APÊNDICE D
QUESTIONÁRIO REFLETINDO UM POUCO

Encontro: _____

Tema da Aula: _____

Nome: _____

1 O que você aprendeu hoje?

2 Quais foram as facilidades que você apresentou hoje?

3 Quais foram as dificuldades que você apresentou neste encontro?

4 Síntese reflexiva.

APÊNDICE E

Questionário 1 - Inicial

Nome: _____ Série: _____

Qual a sua Idade: _____ Gênero : Masculino Feminino

1 – Você gosta de estudar matemática? Explique.

2 – Você considera que a Matemática é uma disciplina:

- Muito fácil
 Fácil
 Difícil
 Muito difícil

Explique.

3- Na sua opinião, o que considera como a maior dificuldade em Matemática?

- Cálculos
 Interpretação
 Não tem dificuldade

Explique.

4 – Você considera interessante os assuntos abordados nesta disciplina?

5 – Você costuma ter aulas de matemática com recurso tecnológicos, audiovisuais, ou materiais didáticos manipuláveis?

- Sim
 Não
 Raramente

Explique.

6- Você sabe o que é uma Equação do 1º grau. Explique com suas palavras.

7 – O que você mais gosta de ler? Marque “X” nas alternativas que correspondem a sua preferência.

- Romances** **Histórias em Quadrinhos** (Gibis, mangás, tiras...)
 Revistas
 Jornal **Outros** (sites, biografias) **Livros de literatura**
 Nada

8 - Com que frequência você costuma ler Histórias em Quadrinhos (Gibis, Mangás, tiras,...)?

- Diariamente: Leio todos os dias.
 Semanalmente: Leio pelo menos uma vez por semana.
 Mensalmente: Leio pelo menos uma vez por mês.
 Raramente: Leio ao menos uma vez por ano.
 Nunca: nunca leio.

APÊNDICE F
Questionário 2 (Final)

Nome: _____ Série: _____

- 1) Faça uma breve reflexão a respeito das aulas e do que você aprendeu no decorrer dos encontros.

- 2) A leitura dos quadrinhos e as atividades propostas favoreceram o entendimento do conteúdo estudado? Explique.

- 3) As informações e o conteúdo apresentado pelos quadrinhos se mostraram de forma clara e de fácil compreensão? Explique.

- 4) O que você achou das aulas com o recurso dos quadrinhos? Foram interessantes? Permitiu a participação dos educandos durante as atividades?

- 5) O que você achou da dinâmica de leitura dos personagens pelos próprios educandos? Percebeu alguma diferença na atitude dos demais colegas em relação a outras aulas? Comente.

- 6) Você já havia estudado algum conteúdo em que partes da história desse conhecimento fosse trabalhada em sala de aula? O que achou dessa introdução nos quadrinhos?

- 7) Após a resolução de todas as atividades você ainda ficou com dúvidas a respeito do conteúdo abordado nas aulas? Explique.

