



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICAS

ALESSANDRO AGUIAR BARROS DA SILVA

**HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO RECURSO PARA O ENSINO E
APRENDIZAGEM DE BASES NUMERICAS SOB A LUZ DA TEORIA DAS
SITUAÇÕES DIDATICAS**

BELÉM - PA

2023

ALESSANDRO AGUIAR BARROS DA SILVA

**HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO RECURSO PARA O ENSINO E
APRENDIZAGEM DE BASES NUMERICAS SOB A LUZ DA TEORIA DAS
SITUAÇÕES DIDATICAS**

Texto apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como requisito para obter o título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas, sob orientação do Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes.

BELÉM - PA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará

Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

D111h Da Silva, Alessandro Aguiar Barros.
Histórias em quadrinhos como recurso para o ensino e aprendizagem de bases numéricas sob a luz da teoria das situações didáticas / Alessandro Aguiar Barros Da Silva, . — 2023.
63 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes Coorientação:
Profª. Dra. Nazaré do Socorro Moraes da Silva Dissertação (Mestrado) -
Universidade Federal do Pará,
Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-
Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2023.

1. Teoria das situações didáticas. 2. Histórias em quadrinhos. 3.
Sistemas de numeração. 4. Base 5. I. Título.

CDD 370

ALESSANDRO AGUIAR BARROS DA SILVA

**HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO RECURSO PARA O ENSINO E
APRENDIZAGEM DE BASES NUMERICAS SOB A LUZ DA TEORIA DAS
SITUAÇÕES DIDATICAS**

Texto apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como requisito para obter o título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas, sob orientação do Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes.

DATA DA AVALIAÇÃO: ____/____/____

CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Dr. José Messildo Viana Nunes (Orientador)

Dr. Elielson Ribeiro Sales (Membro interno)

Dr. Hércio da Silva Ferreira (Membro externo)

Nazaré do Socorro Moraes da Silva (Doutorando Participante)

BELÉM-PA

2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao caminho percorrido e ao porvir, com as bênçãos que o astral nos reserva. As luzes que nos alcançam e nos dão forças quando pensamos em desistir. Ao divino.

À meu pai Álvaro e minha mãe Maria Helena, dedico este trabalho de maneira singela como a mínima retribuição por todo o amor e dedicação que vocês me emanam. À minha irmã Amanda, que assim como eu, foi designada pelo universo a viver essa experiência terrena no seio desta família. Agradeço as minhas raízes, que me sustentaram nos momentos de tempestades. Minha família, meu amor maior.

Gratidão pelo amor e incentivo de minha namorada, Camila, me dando forças quando esmorecia.

Ao meu mentor intelectual e orientador, Dr. José Messildo Viana Nunes, que acreditou em mim desde que adentrei a vida acadêmica ainda garoto, com o espírito de uma criança curiosa. Agradeço a dedicação, os ensinamentos e cuidados em todos esses anos de caminhada. Minha vida foi marcada e influenciada positivamente por esta presença.

Agradeço a minha Coorientadora, Dr. Nazaré do Socorro de Moraes da Silva, presença fundamental e basilar para a conclusão desta pesquisa.

Agradeço aos professores Dr. Hércio da Silva Ferreira e Dr. Elielson Ribeiro Sales pelas importantes contribuições para o enriquecimento deste trabalho.

Ao Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará (UFPA) pela chance de experienciar minhas vivências acadêmicas e formação.

Agradeço as amigas que somaram na construção desta pesquisa e que colaboraram para que eu pudesse atravessar esse caminho árduo com leveza e animo.

Ao Grupo de Estudos e Pesquisa em Didática das Matemáticas (GEDIM) pela oportunidade de aprender, debater e evoluir nos estudos sobre educação matemática sob a ótica das Teorias da Didática Francesa, principalmente a Teoria das Situações Didática, que deram suporte para a conclusão dessa dissertação.

RESUMO

Desenvolver tarefas sobre os sistemas numéricos faz parte do currículo de Matemática, entretanto, historicamente, o trabalho com tais noções, principalmente nos anos iniciais de escolarização, apresenta-se demasiadamente problemático. Estudos a esse respeito levaram-nos a desenvolver uma pesquisa qualitativa, onde utilizamos a Teoria das Situações Didáticas (TSD), de Guy Brousseau, para analisar tarefas voltadas para o ensino do sistema de bases a partir da utilização de uma História em Quadrinhos (HQ), em uma turma de 3º ano de uma escola pública, localizada na região metropolitana de Belém do Pará. Tivemos como objetivo agregar o discurso teórico-metodológico da Teoria das Situações a uma situação de ensino aprendizagem de bases numéricas a partir de uma História em Quadrinhos como dispositivo didático. Após as análises, constatamos que a TSD é uma grande ferramenta de análise de situações de ensino. Levando-nos refletir sobre a nossa prática de ensino, e de como podemos evoluir para que possamos proporcionar um ensino e um processo de aprendizagem que coloque o aluno como ator principal no processo de aprendizagem. Além disso o recurso da HQs tem um grande potencial provocar situações problemáticas referente tanto ao saber matemático que se deseja ensinar, como os conflitos entre culturas distintas. Conflito que foi fundamental para o desencadeamento do processo de aprendizagem do conteúdo em questão.

Palavras-Chave: Teoria das Situações Didáticas. Histórias em Quadrinhos. Sistemas de Numeração. Base 5.

ABSTRACT

Developing tasks on number systems is part of the Mathematics curriculum, however, historically, working with such notions, especially in the initial years of schooling, is extremely problematic. Studies in this regard led us to develop qualitative research, where we used the Theory of Didactic Situations (TSD), by Guy Brousseau, to analyze tasks aimed at teaching the basic system through the use of a Comic Book (Comic Book), in a 3rd year class at a public school, located in the metropolitan region of Belém do Pará. We aimed to add the theoretical-methodological discourse of the Theory of Situations to a teaching situation learning numerical bases from a History in Comics as a teaching device. After the analyses, we found that TSD is a great tool for analyzing teaching situations. Leading us to reflect on our teaching practice, and how we can evolve so that we can provide a teaching and learning process that places the student as the main actor in the learning process. Furthermore, the resource of comics has great potential to cause problematic situations regarding both the mathematical knowledge that one wishes to teach, and conflicts between different cultures. Conflict that was fundamental for triggering the learning process of the content in question.

Keywords: Theory of Didactic Situations. Comic Book. Numbering Systems. Base 5.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Bertrand Russel e o paradoxo do barbeiro

Figura 2: Mônica e a raiz quadrada

Figura 3: Modelo indicativo da relação aluno x situação

Figura 4: Esquema de situação de formulação

Figura 5: Esquema de situação de validação ou prova

Figura 6: Fragmentos da História em Quadrinhos

Figura 7: Leitura da História em Quadrinhos

Figura 8: Fragmentos da História em Quadrinhos

Figura 9: Alunos desenvolvendo tarefas

Figura 10: Produção de alunos

Figura 11: Produção de alunos

Figura 12: Fragmentos da História em Quadrinhos

Figura 13: Estratégia de conversão de bases

Figura 14: Vinte duas unidades decimais convertidas para a base 5

Figura 15: Sete unidades decimais convertidas para a base 5

Figura 16: Dezesete unidades decimais convertidas na base 12

Figura 17: Tabela de conversão de bases

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	10
2. PANORAMA DE ESTUDOS COM USO DE HQs.....	13
3.BREVE HISTÓRICO SOBRE BASES NUMÉRICAS.....	17
4.REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO	19
4.1. Metodologia.....	19
4.2. Primeiras aproximações ao quadro teórico da Didática da Matemática	20
4.3. Teoria das Situações Didáticas.....	23
5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	33
5.1 Síntese do relato de experiência.....	33
5.2 Descrição das atividades e análise a Luz da TSD.....	34
5.2.1 Primeira Sessão	34
5.2.2 Segunda Sessão	37
6. CONCLUSÕES	49
REFERÊNCIAS	51
ANEXO	54

1 INTRODUÇÃO

A gênese desta dissertação remonta minha caminhada de formação no curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens na Universidade Federal do Pará (UFPA), onde pude fazer parte como bolsista do Programa Integrado de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (PROINT). Como estudante, participei de um grupo que pesquisava, principalmente, o uso de materiais manipuláveis e jogos como ferramentas para o auxílio em aulas de matemática.

Isso me fez perceber que a busca por métodos alternativos que favoreçam a apreensão de noções matemáticas, em todos os níveis, e, em particular nos anos iniciais do Ensino Fundamental, é um grande desafio para pesquisadores/educadores da área da Educação Matemática. A ressonância dessa busca em sala de aula é evidenciada por articulações entre práticas e campos teóricos da área. Assim, as ações são justificadas e respaldadas por modelos teóricos que possibilitam uma aprendizagem com significado e compreensão. Desse modo, acredito que os discentes possam estabelecer relações desejáveis com as referidas noções, e, assim, apropriarem-se de competências e habilidades que lhes instrumentem para resolver problemas postos dentro e fora da escola, com autonomia e criticidade.

Durante esse período entrei em contato com os mais variados materiais. Porém o que mais me fascinou foram as Histórias em Quadrinhos (HQs) por conta de ser um leitor assíduo, além da beleza estética das obras e de sua riqueza literária. Nessa perspectiva, a utilização de recursos didáticos, como os quadrinhos, apresenta-se como uma ferramenta que pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem em diversas áreas numa perspectiva interdisciplinar. As HQs exercem fascínio no público infantil, chamando atenção pelos desenhos e personagens. Além disso, mesmo que lidas apenas como entretenimento, têm participação na formação do indivíduo (GUIMARÃES, 2001).

Nesse sentido, nesta pesquisa resgatamos uma ação idealizada ainda como graduando de licenciatura e promovida dentro das atividades referentes a bolsa de estudos que participei. Inspirados pela obra *A Magia dos Números*, de Karlson (1961), uma historiografia que conta o desenvolvimento de conceitos matemáticos de uma maneira poética ao longo do tempo e em diversas civilizações, desenvolvemos coletivamente uma HQ, denominada *Vinicius e Cauã: o encontro de dois mundos*, com proposta de mesclar culturas. O estudo dessa obra deu-nos suporte para a criação de uma personagem verossímil para exploração do conteúdo

matemático a ser abordado, optamos pela criação de uma personagem indígena, da Região Amazônica, da etnia Tembe-Tenetehara. Com base na pesquisa de Barros (2004), estabelecemos alguns aspectos culturais da personagem indígena. Em contraponto ao outro personagem, um garoto urbano com pouco conhecimento da cultura indígena. Desse modo utilizamos o conflito cultural entre as personagens como clímax, o momento de maior tensão narrativa da HQ. O que se deu em um jogo de peteca durante o qual cada personagem conta sua pontuação de uma maneira própria, desencadeando uma controvérsia entre as duas personagens, mediada pela professora.

A partir disso desenvolvemos atividades referentes ao sistema de bases numéricas através do gênero textual histórias em quadrinhos. Onde propusemos tarefas que favorecessem a compreensão, por parte dos alunos dos anos iniciais de escolarização, o conhecimento de noções matemáticas relativas a sistemas numéricos, principalmente a Base 5. Essa intervenção deu-se em duas sessões (duas aulas de 90 minutos cada): a primeira dedicada principalmente à leitura e à análise da HQ; a segunda constou da realização de tarefas relacionadas a bases numéricas e à formalização de conceitos. As ações foram desenvolvidas em uma escola municipal localizada na região metropolitana de Belém, com 22 alunos, de uma turma de terceiro ano, do Ensino Fundamental, com o apoio da professora da turma.

A retomada desta empreitada se deu, também, por conta da pandemia de coronavírus no início de 2020, período que coincidiu com o começo das atividades do mestrado acadêmico, limitando nossas interações presenciais. Em conversas com meu orientador e com a participação no Grupo de Estudos e Pesquisa em Didáticas das Matemáticas (GEDIM) pude entrar em contato com leituras que me fizeram refletir sobre minha prática profissional e percebemos o potencial para análise da atividade mencionada (que ficaram em nível de relato na primeira versão). Assim nos fundamentamos na Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Guy Brousseau (1986a, 1986b, 1997), para apresentar uma nova leitura da proposta num discurso que nos remete a seguinte questão de pesquisa **Q: Qual a contribuição da Teoria das Situações Didáticas (TSD) como modelo analítico de uma situação de ensino e aprendizagem de bases numéricas a partir de uma História em Quadrinhos como dispositivo didático?**

Nesses termos temos como objetivo **agregar o discurso teórico-metodológico da Teoria das Situações a uma situação de ensino aprendizagem de bases numéricas a partir de uma História em Quadrinhos como dispositivo didático.**

Nosso texto se organiza em capítulos que versam sobre o percurso de nossos estudos. No tópico 2 traçamos um pequeno panorama de estudos que se utilizam das Histórias em Quadrinhos como ferramenta para intervenções educacionais em diversas áreas, mas principalmente na educação matemática, além de textos que conceituam e caracterizam esse gênero textual.

No capítulo posterior fazemos um pequeno histórico sobre as bases numéricas com um enfoque especial na base quinária (base 5), que foi a utilizada em nossa HQ para o desenrolar do conflito entre as personagens.

No item 4 dissertamos sobre o referencial teórico que ampara nossa pesquisa e seus aspectos metodológicos. A escolha do ramo da Didática francesa desembocando na Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau, com o estabelecimento dos conceitos que nos auxiliam na análise de nossa proposição.

Por fim, a descrição e análise de nossa intervenção educacional, percebendo as nuances das dialéticas da situação didática dentro do sistema didático criado para a busca do ensino e aprendizagem partindo do uso de uma HQ para abordar o assunto de bases numéricas. Seguido de nossas conclusões sobre a finalidade e importância desta pesquisa.

2. PANORAMA DE ESTUDOS COM USO DE HQs

Em referência à linguagem, as HQs exploram, também, a comunicação que, de acordo com Bakhtin (2000), se dá por meios de gêneros textuais, sendo esses a materialização do discurso em enunciados relativamente estáveis. Por conta dessa interação entre a escrita e imagem, Ramos (2009) classifica os quadrinhos como um hipergênero, ou seja, um campo que pode abrigar diversos gêneros autônomos, unindo-os por elementos comuns.

Dessa maneira, percebemos que estudos sobre os quadrinhos vêm ganhando espaço em diversas áreas do conhecimento, e, em particular, na Educação Matemática, como podemos constatar em pesquisas como as de Silva (2017), Ferreira (2019), Ribeiro (2019) e Evangelista (2019). Além da inclusão de livros em quadrinhos na lista do Programa Nacional Biblioteca na Escola (PNBE), a partir do ano de 2006.

Vergueiro e Ramos (2009) apresentam algumas possibilidades didáticas para utilização dessas obras presentes na lista do PNBE, separando-as em gêneros como biografias, mangás, quadrinhos de aventuras, quadrinhos infantis, literatura em quadrinho e humor. Na obra desses autores, evidenciamos diversas abordagens metodológicas para variadas áreas como Língua Portuguesa, Artes, Ciências Humanas e Ciências Naturais.

Nesse sentido, Vergueiro (2009, p. 9) destaca que “quadrinhos são uma manifestação artística autônoma, assim como são a literatura, o cinema, a dança, a pintura, o teatro e tantas outras formas de expressão” e indica que por ter atingido esta autonomia, seria desejável que as faculdades do país criassem disciplinas, em seus cursos de graduação e de pós, que aprofundassem os conhecimentos sobre quadrinhos.

A relevância do recurso HQs em sala de aula, em particular com a finalidade de apropriação da linguagem do quadrinho, é postulada por Vergueiro (2012, p. 31), ao afirmar que:

A “alfabetização” na linguagem específica dos quadrinhos é indispensável para que o aluno decodifique as múltiplas mensagens neles presentes e, também, para que o professor obtenha melhores resultados em sua utilização.

A partir dessa perspectiva, podemos enfocar a utilização de HQs no ensino de Matemática, como por exemplo, na obra *Logicomix* (DOXIADIS et al., 2010), baseada na vida do filósofo Bertrand Russel, na qual figuram esse e outros filósofos da área da Matemática, como Ludwig Wittgenstein. A historinha situa-se no período da Segunda Guerra Mundial, dando-nos várias possibilidades de abordagens didáticas. No exemplo a seguir

(Figura 1), podemos abordar o paradoxo e utilizar os quadrinhos como introdução ao estudo de noções de lógica.

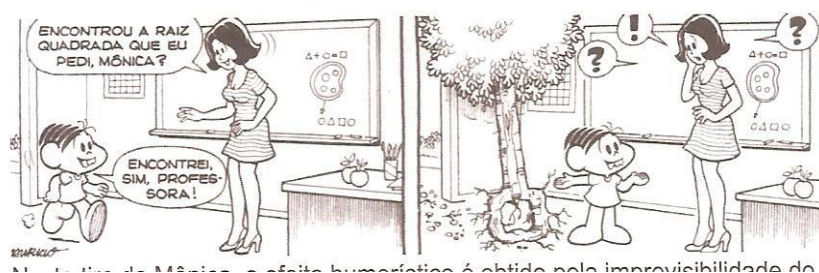
Figura 1 - Bertrand Russel e o paradoxo do barbeiro.



Fonte: Doxiadis et al. (2010, p. 165).

Em Ramos (2012), temos alguns exemplos para o uso em aulas de Língua Portuguesa dos mais variados quadrinhos, como, por exemplo, a *Turma da Mônica* (Figura 2), em uma proposta na qual se aborda a coerência do texto. Esses quadrinhos também poderiam ser aproveitados para a discussão do termo “raiz quadrada” como uma noção matemática.

Figura 2 - Mônica e a raiz quadrada.



Fonte: Ramos (2012, p. 80).

Silvério (2012) também abordou as HQs e destaca em seu estudo a percepção dos professores em relação aos quadrinhos, com foco na obra de Mauricio de Sousa, e constatou a

importância da utilização das HQs no ensino como um incentivo à leitura e à introdução das características dos gêneros literários. Porém, notou que ainda falta mais familiaridade, por parte de alguns professores, com as características dos quadrinhos, evidenciado pela falta de tempo para exploração do material.

Em Silva (2017) a HQ foi usada para o ensino de triângulos numa turma do 8º ano, nessa pesquisa a autora constatou a eficácia do uso da HQ com base nas produções dos alunos, que demonstraram efetiva aprendizagem e maior envolvimento dos discentes na realização das tarefas.

Nunes, Mendes e Oliveira (2018) fizeram uso do recurso de Histórias em Quadrinhos, como organizador prévio, ou seja, desenvolveram sua pesquisa à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, com fins de desenvolver atividades explorando a leitura, a escrita e noções de Geometria Euclidiana Plana. Os autores constataram que o uso da HQ provocou motivações intrínsecas nos discentes, favorecendo assim a Aprendizagem Significativa em matemática, além de possibilitar o trabalho em perspectivas interdisciplinares e contextualizadas.

Já em Ribeiro (2019) foi elaborada uma Sequência Didática com uso de uma HQ para o ensino de Equação do 1º Grau com alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Nessa pesquisa constatou-se uma efetiva aprendizagem do conteúdo abordado, com a HQ se configurando como recurso que motivou os discentes a estudarem Equações, com resoluções de problemas desenvolvidos de forma adequada.

Para Ferreira (2019) vislumbra-se um panorama de pesquisas desenvolvidas no Brasil enfocando o uso das HQs no Ensino de Matemática. Nesse sentido, foram analisadas dez dissertações de mestrado encontradas no catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e três produções científicas contidas nos anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática (XII ENEM). Nessa pesquisa constatou-se que

as HQs como um recurso didático benéfico ao ensino. Elas são lúdicas, divertidas, de fácil compreensão e articulam temas do cotidiano. A composição de cor, palavra e imagem atrai os alunos espontaneamente e permite maior aproveitamento, ganho de eficiência e economia de tempo na aprendizagem. (FERREIRA, 2019, p. 9).

Os quadrinhos, enquanto recurso didático, foram utilizados com sucesso em projetos interdisciplinares que envolveram as disciplinas de Língua Portuguesa, Literatura, Artes e Matemática. Assim, podemos identificá-los como alternativa à forma fragmentada de construção do conhecimento e à supervalorização da

especialização do conhecimento, tão perceptíveis na estrutura curricular atual e danosas para a educação. (FERREIRA, 2019, p. 10).

Dessa maneira, os temas para uma HQ podem ser os mais variados, incluindo, segundo Caruso, Carvalho e Silveira (2002) a articulação de conteúdos de Ciências, Matemática, Linguagem dentre outras. Nessa perspectiva, o trabalho com as HQs favorece ações interdisciplinares em sala de aula. Dessa forma, temos mais um recurso na busca “de uma visão sintética, de uma reconstrução da unidade perdida, da interação e da complementariedade nas ações envolvendo diferentes disciplinas” (MACHADO, 1994, p. 24).

3. BREVE HISTÓRICO SOBRE BASES NUMÉRICAS

Ao longo de milhares de anos diversos grupos humanos se depararam com problemas de caráter prático quanto aos seus modos de vida e, dessa maneira, precisaram criar e organizar pensamentos matemáticos que pudessem auxiliar na superação desses infortúnios. Primordialmente contando com os dedos, pedras ou fazendo marcações em gravetos de madeira e, posteriormente, organizando e sistematizando essas ideias em sistemas numéricos próprios de cada cultura criadora. Como aponta Boyer (2010) indicando que diversos povos organizaram suas contagens em bases de 5, bases de 10, bases de 12 e em diversas outras.

Deste modo

Os sistemas de numeração foram criados a partir de algumas necessidades que surgiam com o desenvolvimento da sociedade como contar, registrar tempo, medir terras, etc. Sendo assim, para registrar números cada vez maiores, foi necessário sistematizar a representação e a escrita dos números. (ROCHA, 2019, p. 14)

O resgate dessa história da matemática foi uma importante estratégia para nossa proposta, pois segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais

Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor tem a possibilidade de desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno diante do conhecimento matemático. (BRASIL, 1997, p. 34)

Isso pode nos dar consistência na escolha da utilização da base quinária (base 5) como objeto matemático a ser explorado por nossa situação didática

Base quinária (Base 5)

A base quinária tem um caráter anatômico em sua origem, caracterizado pela contagem dos dedos das mãos. Boyer (2010) aponta que a correspondência de agrupamentos pedras em cinco e cinco era familiar aos povos primitivos pela contagem dos dedos das mãos.

Deste modo, segundo Ifrah (1997), alguns povos da Índia se utilizavam dos dedos da mão esquerda para contar as unidades até 5 e os dedos da mão direita para marcar os múltiplos de 5. Técnica que ainda é utilizada na Índia pelos povos Bombaim, Segundo Oliveira (2018, p. 7)

[...] consiste inicialmente da contagem das cinco primeiras unidades pela extensão sucessiva dos dedos da mão esquerda. Uma vez atingido esse número, eleva-se, em seguida, o polegar direito, depois continua-se a contar até dez, estendendo-se novamente os dedos da mão esquerda. Assim, pode-se contar até 30.

Esse modo de organizar um sistema numérico é tão intuitivo que, ainda de acordo com Ifrah (1997, p.71), foi desenvolvido e deixou resquícios em várias partes do mundo. Muito utilizado pelos povos primitivos da América e pelos povos das ilhas Novas Hébridas, localizadas ao leste da Austrália (NASCIMENTO, 2002).

Nos inspiramos nessa técnica para realização das atividades inerentes a nossa HQ, invertendo apenas as mãos, onde contamos as unidades na mão direita e os múltiplos de 5 na mão esquerda.

4. REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

Neste capítulo evidenciaremos o referencial teórico e metodológico que respalda nossa dissertação como uma pesquisa etnográfica fundamentada nas contribuições da Didática Francesa, como o sistema didático e, principalmente, nos estudos desenvolvidos por Guy Brousseau (1986) na Teoria das Situações Didáticas (TSD).

A escolha desse referencial se deve a adequação de seus conceitos teóricos com a prática que desenvolvemos na sala de aula a partir de uma situação de ensino e aprendizagem de sistemas de bases numéricas. Sendo que a construção de nossos dados ocorreu anteriormente às leituras sobre a TSD, após aprofundamento desse campo teórico vislumbramos a possibilidade de uma releitura da nossa intervenção que ficou em nível de relato de experiência e assim agregar valor acadêmico a situação criada.

4.1 Metodologia

No decorrer de nossos percalços por esta pesquisa optamos conduzir os caminhos sempre por uma abordagem qualitativa, pois isto nos permitiu ir adequando as metodologias à medida que os desafios iam surgindo. Neste tipo de abordagem priorizamos, segundo Bogdan e Biklen(1982) apud Ludke e Andre(1986) caracterizando a pesquisa qualitativa, uma importância muito maior ao processo do que ao produto se utilizando de dados primordialmente descritivos partindo da apreciação de um ambiente natural com a imersão do pesquisador na coleta e análise dos dados.

O ambiente de nossa pesquisa foi uma sala de aula de terceiro ano do ensino fundamental de uma escola municipal localizada na região metropolitana de Belém, composta por 22 alunos de faixa etária entre 8-10 anos. Nossos dados foram coletados através de gravações de áudio e vídeos, bem como suas transcrições, além de fotografias e a descrição do pesquisador mergulhado na situação didática.

Nesse sentido optamos pela pesquisa etnográfica pois ela “visa compreender, na sua cotidianidade, os processos do dia-a-dia em suas diversas modalidades. Trata-se de um mergulho no microssocial, olhado com uma lente de aumento” (SEVERINO, 2007, p. 119). Com isso nos permitindo observar as nuances desse microcosmo didático de maneira mais apurada na perspectiva da Teoria das Situações Didáticas.

4.2 Campo Teórico da Didática da Matemática

A ideia do início do século XX de que o estudante vive a matemática - não se limita a aprendê-la - postulava que caberia ao professor criar “ambientes” favoráveis à aprendizagem. Esta ideia fez emergir várias propostas como a dos blocos lógicos de Dienes, o paralelogramo articulado de Emma Castelnuovo, uso do material dourado de Montessori, as barras de Gattegno, o geoplano (um quadrado de madeira, idealmente quadriculado com pregos colocados nos vértices de cada quadradinho), o ábaco multibase etc. Além dos laboratórios de matemática, onde os alunos constroem objetos que se relacionem de alguma forma com a matemática (D'AMORE, 2007).

Segundo D'Amore (2007, p.45) esses instrumentos e essas ideias foram muito mal entendidos, ocorrendo uma distorção, que não tiveram resultados didáticos positivos. Para o autor a proposta não teve êxito devido à ausência de bases teóricas que dessem suporte a uma pesquisa didática a respeito dos efeitos cognitivos em relação às modificações na aprendizagem obtida com o referido instrumento.

Em resposta a essa falta de base científica lança-se mão na escola nos anos 60 da teoria elementar dos conjuntos primeiramente nos Estados Unidos, posteriormente, na França e Bélgica recebendo repercussão em todos os continentes. Essa teoria refletia uma visão estruturalista com inspirações em um grupo de estudiosos franceses, conhecido como bourbakista. Esse grupo deu origem a um movimento que recebeu denominações tais como: nova matemática, matemática moderna (D'AMORE, 2007).

O movimento da matemática moderna talvez tenha a sua origem a partir do lançamento do livro de Piaget e Szeminska, “A Gênese do Número na Criança” de 1941. Nesse livro, os autores postularam que as dificuldades que as crianças encontram para construir a ideia de número, encontram-se na incapacidade da criança em perceber a conexão um a um entre os objetos de diferentes conjuntos. Tal concepção forneceu “bases teóricas” para confirmar que as relações biunívocas entre conjuntos era a melhor opção para introduzir o conceito de número.

De acordo com D'Amore (2007) os materiais que apresentavam estruturas lógicas, também, serviram para consolidar a linguagem de conjuntos como a mais apropriada para o ensino da matemática. A ideia foi ampliada por Bruner (1966) que afirmava ser necessário desenvolver no aluno a estrutura matemática que auxilie o discente a se apropriar dos conhecimentos matemáticos.

O declínio da Matemática Moderna iniciou-se com as publicações de um o artigo, em francês, do matemático René Thorm, intitulado “Matemática Moderna: um erro educativo e

filosófico” e a publicação de um famoso historiador matemático Morris Kline (1973) sobre o fracasso da Matemática Moderna. Esse fato conduziu a comunidade de matemáticos a dar atenção à “Educação Matemática” (D’AMORE, 2007).

As críticas desses matemáticos foram corroboradas e acentuadas pelos psicólogos que não viam com bons olhos a teoria piagetiana relativa à apropriação do número pela criança. As crescentes críticas ao estruturalismo e aos seus adeptos provocaram o surgimento de várias pesquisas com a finalidade de comprovar ou refutar as hipóteses piagetianas relacionadas à construção do conceito de número.

Assim a comunidade mundial foi envolvida e lançou-se a propor projetos didáticos que direcionaram as pesquisas a um novo paradigma.

Dentre as propostas alternativas que superassem o eventual fracasso da Matemática Moderna surgiram na França as primeiras pesquisas em Didática da Matemática (1970). Tal movimento apoiou seus estudos em investigações de problemas voltados para o significado que os alunos dão aos termos e símbolos matemáticos, aos conceitos, bem como elucidar a construção destes significados como efeito relativo ao ensino e à aprendizagem em matemática.

Almouloud (2007, p. 17) ressalta que inicialmente as pesquisas voltadas para o ensino e aprendizagem de Matemática apoiaram-se nas teorias psicológicas de Piaget e que o estudo em questão era complexo, no sentido de que se apoiava em outras áreas do conhecimento como, por exemplo, a psicologia, a sociologia, a história da Matemática, a linguística, a epistemologia a filosofia e a informática aplicada à educação.

No entanto, as contribuições de Piaget não foram suficientes para construir uma aprendizagem em sala de aula das quais os resultados pudessem ser previsíveis ou pelo menos que apresentassem forte probabilidade de acontecer e cujas condições fossem reprodutivas. Além disso, a visão piagetiana sobre o ensino e a aprendizagem é bastante generalizadora e concentra seus estudos no sujeito cognitivo, porém a matemática apresenta peculiaridades intrínsecas da própria disciplina que abre espaço para estudos e desenvolvimentos teóricos mais específicos enfocando problemáticas do ensino e da aprendizagem, a partir de sistemas, situações, campos conceituais, tarefas, etc.

Assim sendo, na França, a partir dos anos 1960, desenvolveu-se o uso do termo *didactique* “a partir das reflexões sobre o debate a respeito das finalidades e objetivos diferentes que pareciam ter a Pedagogia geral e a Pedagogia especial” (D’AMORE, 2007, p. 19). O termo foi usado para tudo que era relativo à instrução e, conseqüentemente, ao ensino.

O adjetivo “didático” então se refere a tudo que possa auxiliar no ensino e na aprendizagem de objetos e noções da matemática.

Mas antes de chegar propriamente a didática foi a Pedagogia que se ocupou das questões instrutivas no âmbito das instituições. Cultivando, principalmente, dois aspectos relativos à educação coletiva institucionalizada: aspectos descritivos (conhecimento das instituições) e aspectos normativos (princípios gerais da educação: métodos e finalidades). O que implicou diretamente na promoção de renovações institucionais (D’AMORE, 2007).

Esses aspectos dão uma vasta amplitude para os estudiosos da área e nesse sentido a Didática se constitui como uma disciplina autônoma libertando-se da Pedagogia. Nesse contexto surgem as ciências da Educação reivindicando sua autonomia e o debate sobre a Didática fazer parte das ciências da Educação ou o contrário.

D’Amore (2007, p. 23), embasado na colocação de diversos autores, aponta que

A Didática é a parte das ciências da Educação que tem por objetivo o estudo dos processos de ensino e aprendizagem em sua globalidade, independentemente da disciplina em questão, considerando, porém a relação institucional.

Segundo Schubauer-Leoni (1996), citado por D’Amore (2007, p. 24) nestes processos o aluno se depara com uma situação didática que expõe um saber específico. Saber entendido como “dados, conceitos, procedimentos ou métodos que existem no exterior de cada sujeito que conhece” (D’AMORE, 2007b, p. 182). Na Didática os procedimentos cognitivos são analisados em função dos controles externos que ocorrem nas situações, e não apenas como controles internos do sujeito sobre a problemática abordada, ou seja, com foco na compreensão das condições que tornam possível o encontro do aluno com o problema (SCHUBAUER-LEONI, 1996 apud D’AMORE, 2007, p.24).

A Didática da Matemática, então, tem como objeto de estudo o ensino de Matemática com o objetivo de criar situações que possam melhorar o ensino. Situações essas que podem ser “na forma de aulas, atividades, objetos, ambientes, jogos...” (D’AMORE, 2007, p. 34). Entretanto, não significa que toda responsabilidade da aprendizagem recaia apenas sobre o ensino e, conseqüentemente, sobre o professor.

Os alunos são universos com suas próprias motivações. Mas docentes que tenham uma capacidade de comunicação elevada podem atrair a atenção e o interesse dos alunos, fazendo crescer a motivação diante os objetos de estudo; e mesmo assim nada pode garantir que esse professor irá obter os resultados desejados quanto ao plano de qualidade de aprendizagem dos alunos (D’AMORE, 2007, p.35).

Aprendizagem entendida, segundo D'Amore (2007b, p. 183)

como um conjunto de modificações de comportamento (portanto de realização de tarefas solicitadas) que assinalam, para um observador pré-determinado, segundo sujeito em jogo, que o primeiro sujeito dispõe de um conhecimento (ou de uma competência) ou de um conjunto de conhecimentos (ou de competências), o que impõe a gestão de diversas representações, a criação de convicções específicas, o uso de diferentes linguagens, o domínio de um conjunto de repertórios de referências idôneos, de experiências, de justificações ou de obrigações.

Esse conjunto de práticas didáticas pode ser reproduzido intencionalmente e são objetos de estudo, na forma de projeto e realizações que podem ser analisadas por teorias como a Teoria das Situações Didáticas (TSD).

4.3 Teoria das Situações Didáticas

A Teoria das Situações Didáticas (TSD) foi desenvolvida por Guy Brousseau (1986) e colocou a matemática como essência das situações didáticas (ALMOULOU, 2019, p. 149). Ainda segundo Almouloud (2016, p. 113) seu “objetivo é caracterizar um processo de aprendizagem por meio de uma série de situações reprodutíveis e que tem o potencial de provocar modificações em um conjunto de comportamentos dos alunos”.

Essas modificações comportamentais demonstram que houve aquisição de determinado conjunto de conhecimentos/saberes, caracterizando a ocorrência de uma aprendizagem significativa (ALMOULOU, 2016, p. 113). Segundo Brousseau (1986).

O aluno aprende adaptando-se a um meio que é fator de contradições, de dificuldades, de desequilíbrios, um pouco como a sociedade humana. Esse saber, fruto da adaptação do estudante, manifesta-se com as novas respostas que são a prova da aprendizagem.

Aprendizagem que ocorre no âmbito das situações, que para Brousseau (1997) “é o ambiente do aluno implementado e manipulado pelo professor ou educador que a considera uma ferramenta”. Ou seja, as situações, com suas logicas internas, permitem que o aluno aja sobre os objetos matemáticos, formulem suas hipóteses sobre resolução de problemas e tentem validar suas estratégias. Essa lógica interna leva o sujeito a “fazer matemática, utilizá-la ou a inventá-la, sem a influência de condições didáticas específicas determinadas e explicitadas pelo professor” (D'AMORE, 2007, p. 184). Numa dinâmica que proporciona ao

sujeito o papel de ator de sua própria aprendizagem, aproximando o mesmo a um pesquisador matemático.

No *designer* teórico da TSD identifica-se um processo onde a interação é fundamental entre os sujeitos de um grupo. Para Almouloud (2017, p. 15)

A Teoria das Situações Didática dá ênfase à dimensão social e à dimensão histórica, na aquisição dos conhecimentos. Os processos de aquisição dos conhecimentos não são mais encarados em nível dos sujeitos, mas em nível da classe: a aquisição deve resultar de um processo de adaptação dos sujeitos às situações que o professor organizou e nas quais as interações com os outros alunos vão ter um papel importante.

Assim na TSD o ponto central é a situação.

Uma situação é o conjunto de circunstâncias em que uma pessoa se encontra e as relações que a unem ao seu meio. Tomar como objeto de estudo as circunstâncias que presidem à difusão e à aquisição do conhecimento leva, portanto, ao interesse pelas situações. As situações didáticas são ... situações utilizadas para o ensino. (BROUSSEAU, 1997, p. 2).

Quem precisa ensinar um determinado saber geralmente recorre aos “meios” necessários para cumprir essa tarefa, um dos fundamentos da didática é justamente produzir esses meios. Estes consistem em ambientes organizados pelo professor com intuito de provocar conflito no esquema cognitivo do aluno, diante um problema, que o leve a mobilizar conhecimentos prévios para auxiliá-lo na solução deste problema, emergindo assim um novo conhecimento.

Segundo Silva (2017), Brousseau inspira-se a princípio na ideia construtivista de Piaget que o indivíduo se desenvolve no processo de assimilação e acomodação em busca do equilíbrio, produzindo mudanças no esquema cognitivo para que novas experiências seja incorporada.

O meio, nesse caso, é regido por um dispositivo. Nesses termos tal dispositivo inclui dentre outras coisas um “meio material: as peças de um jogo, um teste, um problema, até mesmo um exercício, uma folha etc. e as regras de interação do aprendiz com esse dispositivo” (BROUSSEAU, 1997, p. 3, tradução nossa). Em nosso caso, o dispositivo é uma HQ que em funcionamento produziu um efeito de ensino como prevê a TSD, mesmo sem a nossa situação *a priori* estar modelada pela referida teoria. Além disso, nosso

dispositivo, também apresenta regras bem estruturadas, desde o momento de planejamento, que em conformidade a TSD permite ao longo de seu desenrolar uma compreensão referente as ideias trabalhadas, para os números na base cinco.

Nas ideias fundadoras da TSD há inicialmente o projeto de modelar e inventariar situações que se direciona na busca de se fazer coincidir um plano de ensino a aspectos estruturados pela teoria (BROUSSEAU, 1996, 1997, 2008). Nesse sentido, deve-se modelar um saber em jogo de forma que o aluno seja desafiado a agir e tomar decisões que lhe possibilita se apropriar do conhecimento em pauta, ou seja, torne o saber em jogo funcional para o enfrentamento de outras situações diferentes daquela em que o saber lhe foi apresentado¹. O idealizador da situação deve também levar em conta as variantes e variáveis possibilitadas pelo modelo.

Podemos então buscar por meios matemáticos e experimentais quais valores dessas variáveis podem determinar as condições ótimas para a disseminação de determinados conhecimentos, ou explicar aquelas que aparecem como a resposta (teoricamente) ótima às condições propostas ao aluno. Para dados valores dessas variáveis existe pelo menos uma estratégia ótima (do ponto de vista de seu custo de implementação, sua confiabilidade, seu custo de aprendizagem etc.) e um ou mais conhecimento(s) que correspondem a ela. Denominamos de variável cognitiva, uma variável da situação tal que, ao escolher valores diferentes, pode-se provocar mudanças no conhecimento ótimo. As variáveis didáticas serão, entre as variáveis cognitivas, aquelas que podem ser definidas pelo professor. (BROUSSEAU, 1997, p. 3, tradução nossa).

De acordo com Brousseau (1997, p. 10) “os sujeitos (e instituições) adaptam-se às situações que encontram e para o efeito constroem conhecimentos e saberes”. Nesse processo “as variantes de uma situação relativa a um mesmo saber matemático podem apresentar grandes diferenças de complexidade e, conseqüentemente, levar a diferentes estratégias ótimas e, portanto, também a diferentes formas de conhecer esse mesmo saber”. (BROUSSEAU, 1997, p. 10)

O autor assevera que ao originar uma determinada situação é necessário fixar os valores e o número de cada uma de suas variáveis. Então, é importante conhecer a complexidade das variantes e variáveis de uma situação, mais precisamente os valores das

¹ Na didática da Matemática se diferencia saber de conhecimento, o primeiro é instituído socialmente o segundo é de ordem mais pessoal, mas há uma dialética na qual o saber torna-se conhecimento quando é utilizado de forma funcional por um sujeito e pela instituição.

variáveis, para assim eleger e organizar componentes curriculares e para determinar as situações mais favoráveis para sua implementação.

As estratégias previstas na HQ que criamos busca encorajar e desafiar os discentes a ingressarem num processo de estudo a partir da busca de compreensões de contagens em bases diferentes. O custo dessa aprendizagem pode tomar vários caminhos dependendo das escolhas tomadas pelos alunos na construção do conhecimento em jogo, para Brousseau (1997, p. 16, tradução nossa) “a aprendizagem adaptativa pressupõe que escolhemos as variáveis de modo que o conhecimento que queremos fazer “descobrir” seja significativamente mais vantajoso do que qualquer outro”.

O modelo desenvolvido por Guy Brousseau busca confrontar o modelo clássico de aulas de matemática em que o professor apresenta um assunto ensejando conceitos, definições, propriedades, fórmulas, etc. O modelo de Brousseau envolve situações de ensino que visa valorizar o conhecimento prévio dos alunos e seu envolvimento na construção de conhecimento matemático, que denominou de situação didática. Segundo Almouloud (2007), esta situação corresponde

O conjunto de relações estabelecidas explicitamente e/ou implicitamente entre um aluno ou grupo de alunos, um certo milieu (contendo eventualmente instrumentos ou objetos) e um sistema educativo (o professor) para que esses alunos adquiram um saber constituído ou em constituição. (BROUSSEAU, 1978, apud ALMOULOU, 2007, p.33).

Tal situação envolve um sistema de condições necessárias mínimas para o conhecimento definido, em que pode ocorrer pelas decisões para efeitos observáveis de uma atuação em um meio regido de regras estabelecidas explícita ou implicitamente entre professor, aluno e o conteúdo em jogo, chamado de contrato didático. Brousseau define o contrato didático, como

Uma relação que determina explicitamente, em certa medida, mas principalmente, implicitamente, o que cada parceiro, professor e aluno terá a responsabilidade de gerir e, de uma forma ou de outra, ser responsável perante o outro. Esse sistema de obrigações recíprocas assemelha-se a um contrato. O que interessa nesse contexto é o contrato didático, ou seja, a parte deste contrato que é específica ao “conteúdo”, o conhecimento matemático alvo. (BROUSSEAU, 1986, p. 31-32).

Para modelar uma situação didática que possa favorecer a aquisição de conhecimento pelo aluno, reque que o meio esteja munido de intenção didática, mas para que isso possa acontecer o professor precisa criar condições que provoque a aprendizagem, neste caso a situação adidática é essencial.

Nesses termos, a situação didática compreende dois grandes momentos: situação adidática e situação didática, apesar da nomenclatura a situação adidática não deixa de ser

rotulada como didática também a diferenciação de nomenclatura é de ordem semântica. Na situação adidática, a intenção de ensinar um dado saber não é revelado ao aluno, mas foi planejada para o aluno agir de forma mais independente possível – sem intervenções diretas do professor, ou seja, é construída pelo professor com fins didáticos.

A situação didática ocorre a partir do momento que o professor propõe o problema ao aluno para que ele resolva, tomando para si parte da responsabilidade pela aprendizagem (situação de aprendizagem adidática), denominado de *devolução*², que por sua vez, deve ter a intenção de provocar uma interação suficientemente rica e que permita ao aluno o desenvolvimento autônomo (SILVA E NUNES, 2018).

A situação adidática é dividida em três tipologias: situação de ação, situação de formulação e situação de validação ou prova. Nestes momentos da situação, o aluno é protagonista na construção do conhecimento que se deseja ensinar, e o professor é o mediador do processo de ensino e aprendizagem e conduz o andamento da situação. Já a situação didática propriamente dita se aproxima da forma clássica e é denominada como situação de institucionalização, com ação direta do professor formalizando os conceitos, definições, propriedades, etc., que estavam em jogo no momento antecedente.

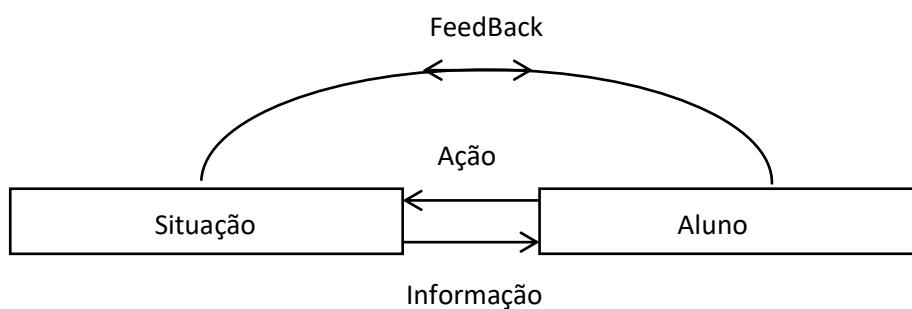
Vejamos com mais detalhes as Tipologias de situações para uso didático que conformam o modelo proposto na TSD.

Esquema geral de situação de ação

Brousseau (1996, 1997, 2008) apresenta um “modelo” inicialmente simplificado que representa um aluno frente a uma situação didática elaborada de tal forma que provoque a manifestação de conhecimentos a partir das interações com um meio de acordo com as “regras” estabelecidas (Figura 3).

² Brousseau (2008, p.91) a devolução é o ato pelo qual o professor faz com que o aluno aceite a responsabilidade de uma situação de aprendizagem ou de um problema e assume ele mesmo as consequências dessa transferência.

Figura 3: Modelo indicativo da relação aluno x situação



Fonte: Brousseau (1997, p. 6)

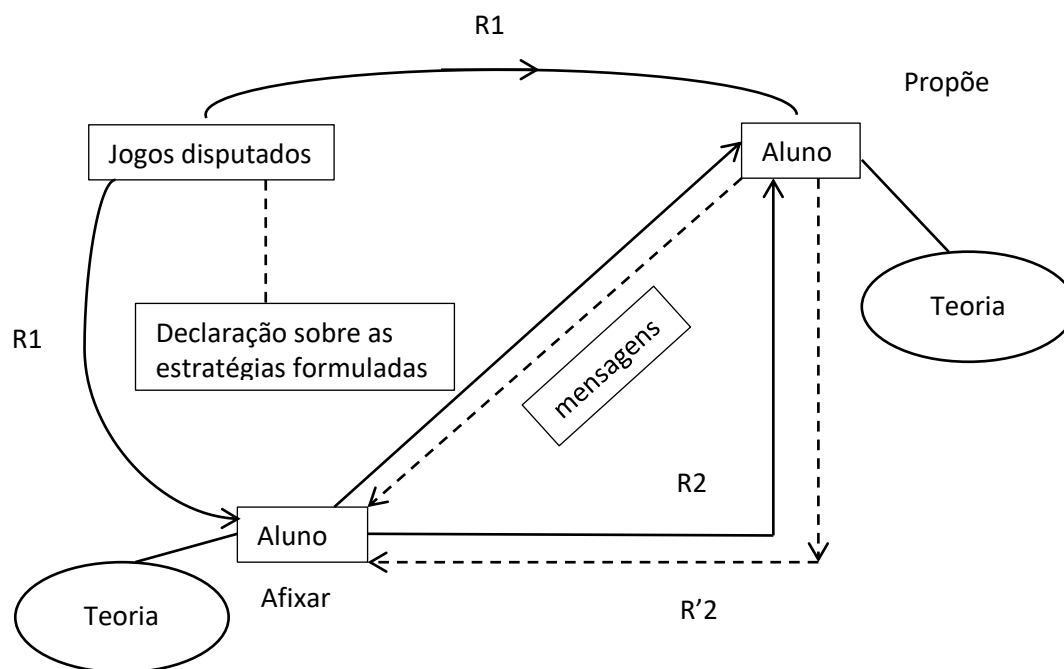
O meio deve ser antagonista, ou seja, deve ser um desafio para o aluno que não deve de imediato encontrar a solução, e, sim ingressar num processo de estudo gerido pela **situação de ação**, tal ação deve ser caracterizada por tomadas de decisões independentes regidas por conhecimentos antigos, a fim de construir – ou estar em vias de construção - novos conhecimentos que lhe possibilite ter êxito na solução da questão circunscrita pela situação. Nesse sentido, os conhecimentos antigos não podem ser suficientes para finalizar a tarefa, pelo contrário deve ser fonte de dificuldades, cuja superação leva a modificação do conhecimento. Deste modo, a “aprendizagem é o processo pelo qual os conhecimentos se modificam” (BROUSSEAU, 1997, p. 6).

No momento de ação aparecem soluções *ad hoc* denominadas por Vergnaud (1996) de “conceitos em ação” – conceito considerado pertinente para o sujeito na ação da situação -, muitas das vezes são tomados pelos alunos como “teoremas em ação” – proposição tida como verdadeira na ação em situação. Mas, como atestou Brousseau (1997) são necessários vários passos antes que os discentes sejam capazes de formular técnicas ótimas no enfrentamento das situações que lhe permitam justificar e tirar conclusões precisas sobre elas.

Esquema de situação de formulação

estabelecidos. Neste momento, os discentes “podem se posicionar a respeito de uma afirmação, e se houver desacordo, pedir uma demonstração ou exigir que o outro aplique suas afirmações na situação de ação com o meio” (BROUSSEAU, 1997, p. 8).

Figura 5: Esquema de situação de validação ou prova



Fonte: Brousseau (1997, p. 8).

No desenvolvimento da proposta da HQ os discentes reunidos em equipe fizeram proposições que esclareciam as discussões entre as personagens referentes a contagem em bases diferentes, mas houve debates sobre a justificativa mais coerente e consistentes (ou na fala dos alunos mais certa). Na situação de validação “os alunos organizam afirmações em demonstrações, constroem teorias - conjuntos de afirmações de referência - e aprendem a convencer os outros ou a serem convencidos sem ceder a argumentos retóricos como autoridade, sedução, autoestima, intimidação etc.” (BROUSSEAU, 1997, p. 8).

A institucionalização: conhecimentos e saberes

Na situação de institucionalização o professor tem papel fundamental para conferir o indispensável estatuto cultural de saberes.

Assim como os teoremas em ação logo desaparecem na ausência de formulação e prova, os conhecimentos privados e mesmo públicos permanecem contextualizados

e desaparecerão na torrente das memórias cotidianas se não foram substituídos em um repertório especial cuja cultura e sociedade afirmam sua importância e uso. (BROUSSEAU, 1997, p. 9).

Nesse momento se diferencia nitidamente o funcionamento de conhecimentos e dos saberes, tanto no âmbito institucional quanto na atividade isolada dos sujeitos.

Os “saberes” são os meios sociais e culturais de identificação, organização, validação e aplicação dos conhecimentos. A mesma noção como conhecimento e como saber não tem as mesmas propriedades, nem como meio de pesquisa, nem como possibilidade de expressão, nem como instrumento de convicção ou como argumento, e não se aprende da mesma forma. (BROUSSEAU, 1997, p. 9, tradução nossa, grifo do autor).

Na proposição da HQ esse momento é evidenciado ao final das discussões sobre o conteúdo inserido nesse dispositivo quando foi apresentada a diversidade de bases numéricas existentes, assim como a relação entre elas.

Nesse processo, como já foi mencionado ocorre a interação do aluno ou grupo de alunos como o meio, com isso cada situação pode fazer com que o aluno progrida, e por consequência a situação também evolui, de tal modo que a gênese do conhecimento possa emergir durante um processo de pergunta e resposta (espontaneamente ou não), em uma dinâmica que Brousseau (2008) denomina de dialética.

Conforme Almouloud (2007), a dialética refere-se as interações fundamentais do aluno com o meio, nessas diferentes situações, em que o saber tem funções diferentes e o aprendiz não tem a mesma relação com o saber. Neste sentido, a dialética de ação, faz referência a situação de ação, a dialética de formulação se dá em situação de formulação e assim, a dialética de validação e institucionalização (SILVA, 2017).

Ainda segundo Almouloud (2007), o conjunto de situações adidáticas constitui uma situação fundamental, cuja a noção de ensinar é a resposta considerada mais indicada. Estas situações proporcionam a introdução de conhecimento baseado em uma epistemologia científica.

A base construtiva das situações são estudos epistemológicos dos objetos a serem ensinados, em particular para revelar a razão de ser dos objetos, mas em particular para revelar os obstáculos que geram problemas no ensino e na aprendizagem em matemática. Tal estudo revela que um conceito é desencadeado por toda uma estrutura cognitiva, social e comunicativa, fluindo por um emaranhado complexo de ligações com outros conceitos

dentro de um contexto definido. Não sendo, dessa maneira, algo simples e natural de se estabelecer parâmetros de como se ensinar tal e tal objeto.

Por conta disso, durante a aprendizagem, D'Amore (2007,p. 211-212) com base nos estudos de Brousseau (1973), estabelece algumas características do obstáculo como ideias, conhecimentos, que servem para superação de determinados problemas, mas que diante outros contextos se mostra insuficiente para resolução de novos desafios. Deste modo a natureza do obstáculo pode ser de três tipos: ontogenética, ligado ao aprendiz tanto por condições genéticas quanto por desenvolvimento da sua maturidade intelectual e cronológica; didática, ligado ao planejamento do docente em uma situação de ensino, ou seja, a sua transposição didática; epistemológico, ligado a natureza do assunto, ao seu desenvolvimento histórico, a aceitação na comunidade científica e a mudanças de concepções ao longo do tempo. Sendo os obstáculos epistemológicos e didáticos de caráter epigenéticos, ligados a comunicação (D'Amore, p.215).

Assim, o erro na aprendizagem em matemática tem uma importância para a análise das situações didáticas, principalmente para o professor poder perceber como determinados conceitos de desenvolveram ao longo da história da matemática dando oportunidade de refletir sobre sua prática pedagógica, adequando de maneira mais sensível a comunicação dos conhecimentos nos mais variados contextos. Pois esses obstáculos podem ser “o resultado de um conhecimento anterior, um conhecimento que teve sucesso, que produziu resultados positivos, mas que não resiste diante fatos mais contingentes ou mais gerais” (D'Amore, p. 217) e a percepção disso pode ser o caminho que nos fará avançar nesse processo do ensino e aprendizagem.

5 - DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS ATIVIDADES

Este capítulo apresenta a descrição e análise das atividades. Estas atividades que se configuram na parte empírica da pesquisa, consiste em um relato de experiência realizado na graduação pelo presente pesquisador que, por sua vez, requer uma lente teórica para sua análise no intuito de indicar uma nova releitura da proposta. Nesses termos, nos apoiamos na TSD para dar esse rigor científico ao buscar responder: **Qual a contribuição da Teoria das Situações Didáticas (TSD) como modelo analítico de uma situação de ensino e aprendizagem de bases numéricas a partir de uma História em Quadrinhos como dispositivo didático?**

5.1 Síntese do relato de experiência

A atividade desenvolvida na graduação ocorreu numa sala de aula com 22 alunos do 3º ano do ensino fundamental, com o suporte do professor regente da turma. Em que buscamos trabalhar a noção do sistema de bases numéricas associado ao uso das HQs como dispositivo didático. Com o intuito de trabalhar situações de ensino que proporcionasse aos alunos um papel mais ativo na aquisição dos conhecimentos que desejamos ensinar, no nosso caso o sistema de bases numéricas, em especial base 5. do ensino clássico. Situação de ensino um pouco diferente do ensino clássico, em que a transmissão de conhecimento se dá por meio de definição, exemplos e exercício.

Essa atividade se desenvolveu em duas sessões: a primeira referente a leitura e sondagem a respeito do conhecimento das características linguísticas e discursivas da HQs pela turma, em que buscamos investigar se esse tipo de leitura fazia parte do cotidiano dos alunos e de seus interesses. Depois seguimos com a apresentação de um texto construído nos moldes de HQs intitulado: Vinicius e Cauã: O encontro de dois mundos.

A segunda sessão consistiu na continuação da discussão sobre a narrativa da HQs e na realização de tarefas por meio de um questionário contendo nove questões relacionadas as bases numéricas e a formalização dos conceitos inerentes a esse objeto matemático. As tarefas foram realizadas em duplas. Segue no quadro 1

Quadro 1- Roteiro das Atividades

Sessões	Atividades
Primeira	- Sondagem e diálogo com a turma sobre HQs - Leitura e discussão da HQs intitulado: Vinicius e Cauã: O encontro de dois mundos.

segunda	• Questionamentos sobre a narrativa da HQs • Questionário com nove questões: 1^a) Qual o motivo do desentendimento entre os personagens Vinicius e Cauã? 2^a) Qual será a pontuação de Vinícius se ele contar (usar a técnica implícita) como Cauã? 3^a) Qual seria a pontuação de Cauã, usando sua forma de contar, caso ele tivesse o triplo número de acerto de Vinícius? 4^a) Quantos pontos cada personagens faria se o valor do tel³ fosse 6 pontos? 5^a) Quantos pontos cada personagens faria se o valor do tel fosse 12 pontos? 6^a) O que a professora quis dizer quando Cauã fez a contagem em uma base diferente? 7^a) O que cada dupla entende sobre base? 8^a) Por que o sistema decimal é denominado nesses termos? 9^a) Transformem as pontuações de Cauã e Vinicius para outras bases?
---------	---

Fonte: elaborado pelo autor (2023)

5.2 Descrição das atividades e análise a Luz da TSD

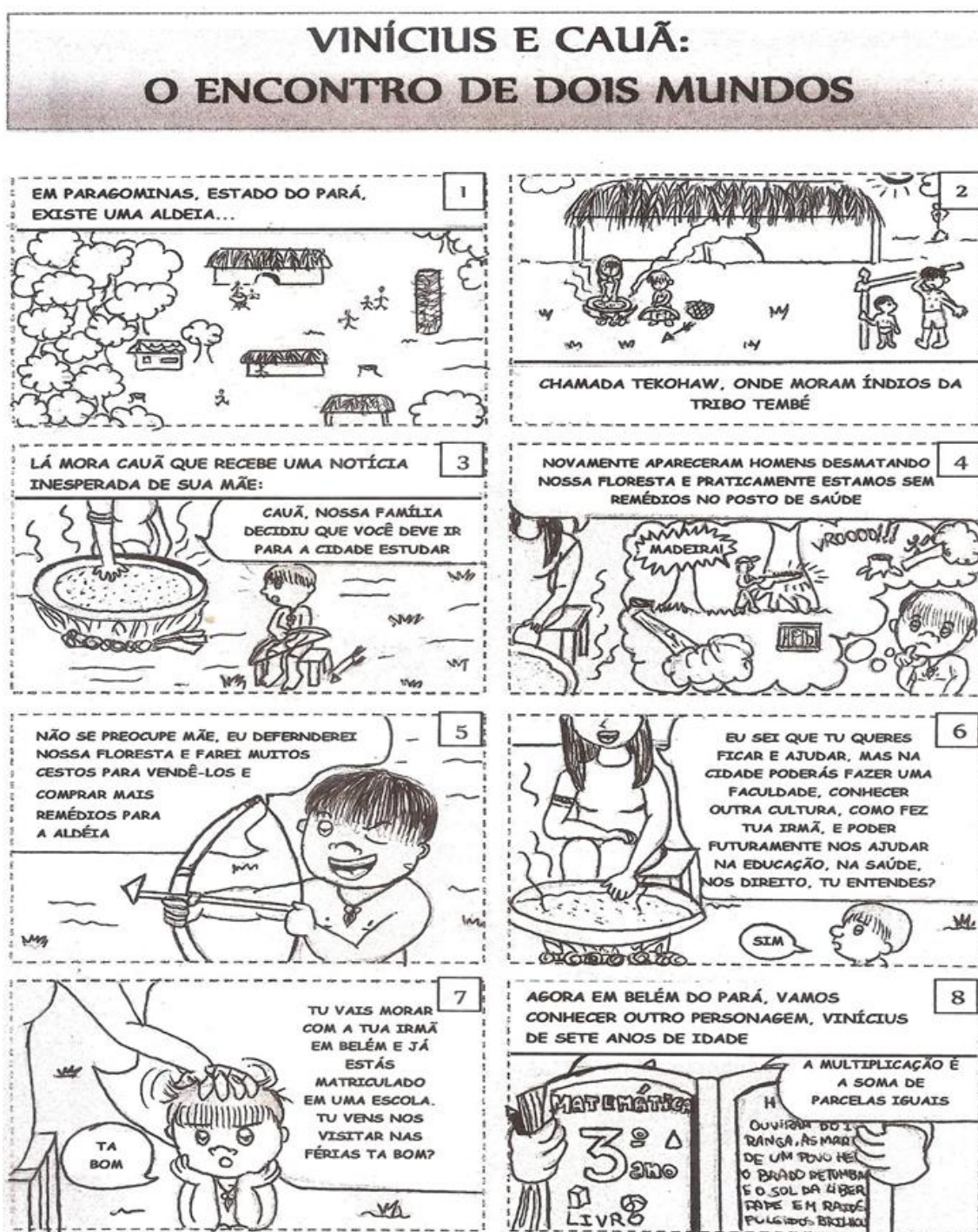
5.2.1 Primeira Sessão

No primeiro dia, conversamos com a turma sobre HQs, para investigar se a leitura desse gênero fazia parte do seu cotidiano. As perguntas giraram em torno de detectar se eles liam HQs, se gostavam e de quais gostavam. Foi quase unânime o reconhecimento e o entusiasmo pelos quadrinhos da Turma da Mônica; outros citaram Smilinguido como favorito. O que nos surpreendeu foi constatar que nenhum dos alunos da turma tenha citado quadrinhos de heróis como preferidos.

Questionamos o que eles sabiam sobre as características linguísticas e discursivas dos quadrinhos e eles demonstraram ter conhecimentos básicos sobre esse gênero textual, como, por exemplo: as histórias eram dispostas em quadrinhos e os variados tipos de balões significam alteração na fala das personagens; reconheciam, também, as onomatopeias (barulhos de bombas, carros, tombos, etc.) e os balões em forma de nuvens, indicando o pensamento das personagens (Figura 6).

³ No norte do país ao conseguir acertar a bola de gude (peteca) do adversário caracteriza-se o que denominamos de tel.

Figura 6 – Fragmentos da história em quadrinhos.



Fonte: autoria própria

A partir desse relato sobre o levantamento que realizamos no decorrer da experiência (SILVA, 2015), hoje, com olhar da lente teórica da TSD, podemos identificar que essa sondagem foi fundamental para que os alunos pudessem investir na situação de ensino proposta. Pois, segundo Brousseau (2004) uma das condições didáticas a serem satisfeitas pela TSD na construção de situação didática que possa trabalhar o saber que se deseja

ensinar, principalmente na dimensão adidática da situação corresponde aos conhecimentos prévios dos alunos que podem ser matemáticos e não matemáticos. No contexto das HQs é imprescindível que os alunos possuam conhecimentos inerentes a esse gênero textual para poder se envolver na situação e conseqüentemente caminhar para o conhecimento matemático por trás da HQs.

Após o levantamento referente ao convívio e ao conhecimento do gênero textual HQs, distribuimos a HQs que elaboramos (Cauã e Vinicius: o encontro de dois mundos), para que eles lessem em duplas. Alguns alunos da turma ficaram intrigados com o termo “roteirista”, escrito na capa da revista. Deixamo-los suporem o que seria; alguns achavam que era quem desenhava, mas não tinham certeza. Esclarecemos que se tratava dos profissionais que escreviam a história, principalmente os diálogos. Questionamos se sabiam o que o “argumentista” fazia e o **Aluno 1** - respondeu de forma interrogativa *é quem dá a ideia?* Mesmo sem convicção, acertou intuitivamente, fazendo a relação de sentidos entre as palavras “ideia” e “argumento”.

A tarefa de ler a HQs foi aceita pela turma de forma satisfatória, não havendo necessidade de auxílio para sanar possíveis dúvidas referentes aos diálogos e às ações que se passavam na obra (Figura 7)

Figura 7 - Leitura da Historia em quadrinhos.



Fonte: Dados da pesquisa

No decorrer de trinta minutos, todos haviam finalizado a leitura da HQs. Discutimos sobre o que eles acharam da história e do que mais gostaram. Evidenciamos que os discentes se apropriaram das ideias principais da HQs, pois nos relataram de forma resumida os componentes fundamentais da mesma. Destacaram pontos como: a amizade entre as personagens e os aspectos culturais da personagem indígena, destacando o motivo pelo qual a personagem teve que residir na cidade:

Aluno 2 e Aluno 3: *Ele foi pra estudar, a mãe dele falou que eles estavam passando dificuldades. Pois estavam acabando com a natureza.*

Ao serem solicitados a indicarem os pontos principais da história, das cinco duplas, três apontaram o jogo de peteca, como a parte mais interessante da HQs pela maneira diferente de contar da personagem Cauã. O destaque dado a esse ponto favoreceu nosso planejamento inicial de aprofundamento das discussões sobre o sistema de bases - nossa próxima abordagem.

Nesse extrato do relato percebemos que Silva (2015) ao construir o texto buscou contextualizar o saber matemático em questão, por meio da problemática envolvendo a contagem em razão de culturas diferentes dos personagens principais da HQs. E quando afirma que favoreceu ao que havia planejado, conforme o excerto: *O destaque dado a esse ponto favoreceu nosso planejamento inicial de aprofundamento das discussões sobre o sistema de bases.* Isso nos leva a inferir uma relação com a TSD, em especial as situações adidáticas, que embora apareça para o aluno sem intencionalidade didática, mas para o professor houve uma intenção de ensinar algo.

Segundo Almouloud (2007) na situação adidática a intenção de ensinar não é revelada ao aluno, mas foi planejada e construída pelo professor com intuito de possibilitar a ele condições que o leve a aquisição de novo saber, que se deseja ensinar.

5.2.2 Segunda Sessão

Na segunda sessão, retomamos os questionamentos sobre a HQs - resumo, personagens e fatos ocorridos. Ao chegarmos ao momento referente ao jogo de peteca e, particularmente, ao desentendimento entre as personagens em decorrência da contagem do número de petecas. Sobre esse fato o **Aluno 4** - explicou *é que ele contava no dedo valendo cinco.* Ao questionarmos se a contagem estava errada, foi interessante perceber que mesmo não tendo familiaridade com essa base numérica os alunos não acharam que estava errada, pois admitiram-na válida na situação descrita na HQ, mediada pela personagem da professora. Por exemplo, na fala do **Aluno 3** - *não estava errada, só estava diferente,* complementada pelo **Aluno 5** - *Cauã contava de 5 em 5 e o outro de 10 em 10* (Figura 8).

Essas explicações proferidas pelos Alunos 4, 3 e 5 se deve em virtude dos diálogos contido na HQs, quando Cauã tenta explicar a sua forma particular de contar, e a personagem da professora ao entender, sinaliza para turma a maneira distinta de contar pelo Cauã. Ainda

com essas informações e os conhecimentos prévios, como operação de multiplicação e interpretação do texto, que os alunos possuem não foi suficiente para justificar a técnica utilizada por Cauã. Brousseau (1997) caracteriza esse momento de situação de ação.

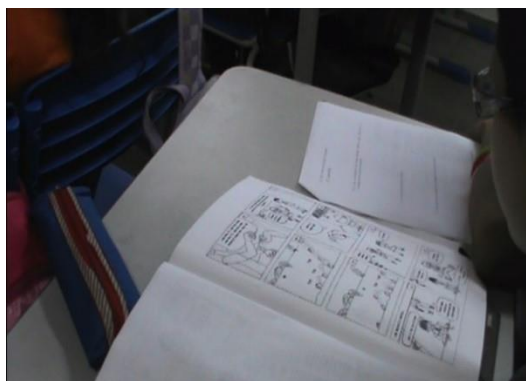
Figura 8 – Fragmentos da história em quadrinhos.



Fonte: Autoria própria.

Demos um questionário contendo nove questões para as duplas. A primeira questão era diretamente relacionada a HQs. As outras eram relacionadas ao cálculo feito por Cauã. Os alunos começaram a fazer as questões (Figura 9). Algumas duplas conseguiram responder rapidamente, enquanto outras precisaram de auxílio.

Figura 9 - Alunos desenvolvendo as tarefas.



Fonte: Dados da pesquisa.

A primeira pergunta referia-se ao motivo do desentendimento entre Vinícius e Cauã. **As duplas 1, 5, 10 e 11** responderam que era porque - *Cauã contava de 5 em 5 e Vinicius de 10 em 10. As duplas 2, 6 e 8* indicaram que era porque - *ele havia feito conta diferente. A dupla 9* limitou-se a afirmar que - *Vinicius havia ganhado o jogo. As duplas 3 e 7* (Figura 10) fizeram um esquema indicando a pontuação de cada personagem. **E a dupla 4** disse que - *Cauã estava contando um dedo era dez (10) pontos.*

Figura 10 - Produção de alunos

- 1) Vimos nos quadrinhos que ocorreu um desentendimento entre Vinicius e Cauã enquanto jogavam peteca. Explique o motivo desse incidente.

R: Cauã: 5
Vinicius: 10

40 pontos: 4 petecas -
30 Pontos: 6 petecas.

$6 \times 5 = 30$ (10 decimal)
 $6 \times 5 = 30$
 $4 \times 5 = 20$ pts
Cauã: 20
Vinicius: 12

Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com o registro na figura 10, percebemos algumas duplas tentaram explicar o conflito entre os personagens, ao socializarem suas respostas por meio das técnicas utilizadas por ambos, reafirmando que Cauã contava de 5 em 5, mas sem um discurso claro para se chegar aos 40 pontos, e outro discurso confuso em que Vinicius contava de 10 em 10.

Esse discurso provem dos diálogos entre os alunos e as informações obtida pelo texto, e a reflexão em relação a questão colocada pelo professor. Em relação a essas interações, no

contexto da TSD, denominamos de dialéticas, que consiste na interação do aluno ou grupo de alunos com o meio, e que este por sua vez evolui com discussão e tomada de decisão dos alunos seja em pares ou individualmente. O meio é um sistema antagônico, desafiador para o aluno que não deve de imediato encontrar a solução, e, sim ingressar num processo de estudo gerido pela situação de ação (Brousseau, 1997)

Ressaltamos que o meio é constituído por elementos materiais – texto, exercício, problema, a HQs, entre outros - e não material - conhecimentos prévios dos alunos, outros estudantes; e disposições da sala de aula, e regras para operar na situação com os quais os elementos interagem na resolução de uma tarefa (MANGIANTE, PERRI-GLORIAN e STROMSKG, 2018).

Na segunda questão, remetia-se a quanto seria a pontuação de Vinicius se ele contasse como Cauã. **As duplas 3, 4 e 7** responderam – *Trinta (30) pontos*, a mesma indicada no quadrinho, atribuindo um valor de 5 pontos a cada acerto. **As duplas 1, 2, 5, 6, 8, 9, 10 e 11** responderam – *sessenta (60)*. Sabemos que na base 5 o número 60 não existe (seu correspondente é 110), porém percebemos que a lógica do cálculo começa a ser assimilada pelos alunos. Pois, Cauã acertara 4 vezes a peteca de Vinicius e no fim contou ter 40 pontos. No caso desta dupla (Figura 11) ela admite que a maneira de contar de Cauã é a correta.

Figura 11 - Produção de alunos.

2) Seguindo a forma de contar de Cauã, quantos pontos Vinicius fez?

R: Porque cauã fez a conta de 5 em 5 e deu 40
 Vinicius fez a conta errada e estava contando de
 10 em 30 e deu 30 mais depois disse que tinha 6 pete-
 cas então era 60 pontos

Fonte: Dados da pesquisa.

Com essas duas questões percebemos que o professor acrescentou outro elemento (questionário), levando os alunos refletirem sobre essas questões para dá continuidade em uma situação em que os alunos pudessem buscar justificativas para suas afirmações em relação ao resultado da contagem apresentada por ambos personagens. O professor é o mediador no processo de ensino e aprendizagem, e o aluno por sua vez mantendo uma parte

da responsabilidade pela sua aprendizagem (situação adidática), ou seja, o protagonista de sua aprendizagem.

Neste sentido, relacionamos esse momento de estudo por parte dos alunos, ao momento da situação de formulação, em que eles buscam estratégias para justificar suas ações junto ao problema em jogo. E que as repostas obtidas possam levá-los a resposta ótima ao problema, em que consiste o saber que se deseja ensinar, no caso o sistema numérico de bases.

Ao delegar aos alunos a tarefa de calcular a pontuação de Vinicius a partir da técnica de agrupamento (implícita) utilizada por Cauã, a maior parte das duplas percebem que para cada agrupamento de 5 pontos que corresponde uma peteca, se atribui 10 pontos, a pontuação de Vinicius corresponderá 60 pontos. O professor percebe que os alunos começam a compreender a lógica do cálculo. Mais também aponta um conflito sobre o limite da técnica ou melhor ao avanço da técnica.

Nessa situação, identificamos um obstáculo para alunos do 3º ano do ensino fundamental, ao se generalizar que para cada agrupamento fechado se atribui 10 pontos, pois a técnica de agrupamento é suscetível para números decimais em que o número de agrupamentos seja menor que o número elementos agrupados (em cada grupo), pois esses configuram a base em questão. Quando ocorre que o número de elementos agrupados seja maior que o numero de agrupamentos, como foi o caso dos 30 pontos na base decimal, formando assim 6 agrupamentos de 5 elementos agrupados (base 5), isso resultará em agrupamento de um agrupamento de base 5, o que leva para complexidade da técnica em uso.

Brousseau (2008) apoiado em Glaeser (1999), assevera que os obstáculos estão relacionados a conhecimento provisórios, que boqueiam a aquisição de conhecimentos posteriores. Refere-se a um conhecimento local do aluno, um conhecimento correto com algumas limitações (LEONARDO E SACKUR, 1990, p. 209, apud BROUSSEU, 2008).

Em relação a essa situação percebemos outros elementos teóricos da TSD que podem ser agregados no aprimoramento da situação: as escolhas das variáveis didáticas adequadas para confrontar os fenômenos didáticos, a importância de uma análise a priori no que tange a questão proposta pelo professor, para descrever e prever o que poderá ocorrer na realização de uma dada tarefa, ou na solução de um problema. Além de um breve estudo histórico e epistemológico referente do objeto matemático que se deseja ensinar, por parte de quem planeja e organiza uma situação de ensino.

Na terceira, queríamos saber se Cauã tivesse o triplo de acerto de Vinicius, com quantos pontos ficaria segundo sua própria contagem. **As duplas 6 e 11** multiplicaram a

pontuação de Cauã (40 pontos) e responderam *cento e vinte (120) pontos*. **A dupla 7** indicou que *ele teria sessenta pontos*, trinta a mais do que Vinicius conseguiu na história (30 pontos). **As duplas 4 e 8** responderam que *ficaria com 70 pontos*, acrescentaram 30 pontos a mais ao valor obtido por Cauã na HQs. **As duplas 1, 2 e 5** aproveitaram suas próprias conversões da questão anterior e triplicaram o resultado, $60 \times 3 = 180$ pontos. **As duplas 3, 9 e 10** utilizaram o resultado obtido na HQs (Vinicius faz 30 pontos) e triplicam, chegando ao resultado de 90 pontos, porém **a dupla 3** fora a única que multiplicou primeiro o número de tels, $6 \times 3 = 18$, e depois fez a conta da pontuação. Percebemos que a maioria das duplas sabia o significado de triplicar e apenas uma minoria atribuiu à palavra *triplicar* sentido de somar 30.

Observamos na terceira questão proposta pelo professor, um problema de compreensão da pergunta por grande parte das duplas, exceto a dupla 3 que realizou a operação em conformidade com que se esperava pelo professor, contudo não expressou a pontuação utilizando a técnica de Cauã. Isso evidencia o problema do obstáculo que apontamos na segunda questão.

A esse respeito nos arriscamos em apontar um dos obstáculos caracterizado por Brousseau (2008, p. 51), o obstáculo didático, “os de origem didática que dependem das escolhas feitas no processo de ensino”. Nesse caso, as escolhas do professor. Pois, a técnica de agrupamento para os alunos do 3º é suscetível para esse nível, quando envolve situações em que o número de agrupamentos seja menor que o número elementos agrupados, mas quando o professor propõe tarefas que provocará a extensão da técnica, e não dá suporte para seu desenvolvimento, isso acaba gerando um obstáculo didático.

Na quarta, “quantos pontos cada um faria se o valor do tel fosse 6 pontos?”, não indicamos nenhuma base numérica. A partir dessa questão, algumas duplas não conseguiram responder os questionamentos, então mantivemos apenas as respostas relevantes. **As duplas 2, 7 e 11** fizeram a conta de apenas uma das personagens; **as duplas 2 e 11** fizeram o número de tel de Cauã, $4 \times 6 = 24$ pontos; **a dupla 7** fez a pontuação de Vinicius, $6 \times 6 = 36$. **As duplas 1 e 4** fizeram a pontuação de ambos, Cauã $4 \times 6 = 24$, porém erraram na multiplicação de Vinicius 6×6 , **a dupla 1** respondeu 26 e **a dupla 4** respondeu 18. **As duplas 6, 8 e 10** responderam que Cauã faria 24 pontos e Vinicius 36 pontos, efetuando as multiplicações corretamente.

A quinta questão era bem semelhante à anterior, mas inquiria sobre qual seria a pontuação se o tel valesse 12 pontos. **A dupla 7** respondeu 84 pontos. **As duplas 2, 4, 6 e 11** responderam que a pontuação seria 48, $4 \times 12 = 48$, sendo que apenas **a dupla 4** fez menção a

pontuação de Vinicius, repetindo o resultado da questão anterior, 36. E **as duplas 1, 5, 8 e 10** indicaram que Cauã fizera 48 pontos, $4 \times 12 = 48$, e Vinicius 72 pontos, $6 \times 12 = 72$ pontos.

Em relação a quarta e quinta questão, é notório o processo de multiplicação, ao se atribuir diferentes pontuações os números de tels obtidos pelos personagens. Isso nos leva inferir a dificuldade do professor para tratar o problema da complexidade da técnica de agrupamento, mesmo que implicitamente, algo que talvez não tivesse sido previsto pelo mesmo.

No âmbito da situação didática de Guy Brousseau, compreendemos que essa problemática está relacionada com a construção e organização do meio, pois o mesmo não foi o suficiente para provocar as retroações (feedbacks) para que os alunos avançassem nesse processo.

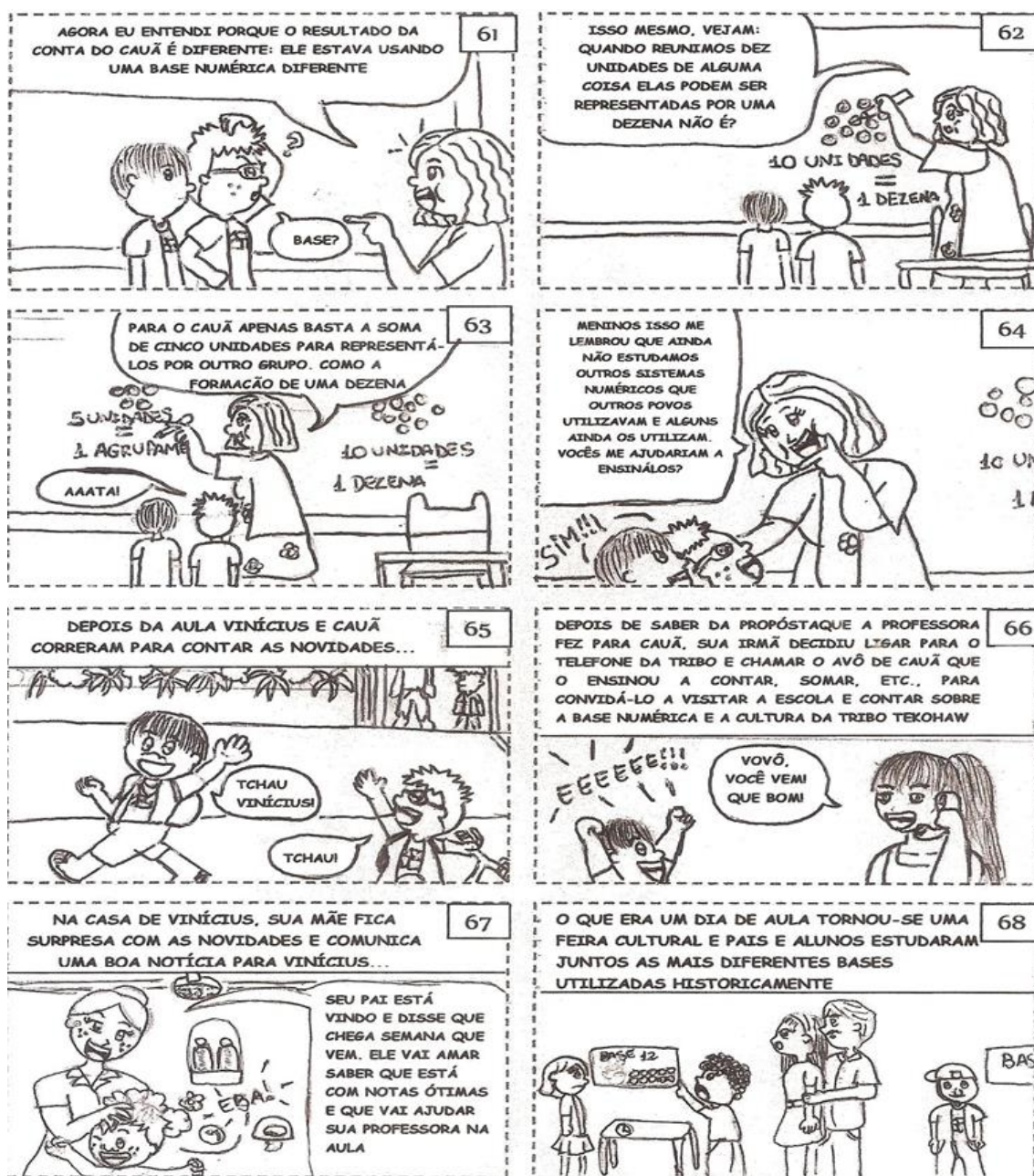
Uma situação referente a um saber específico precisa ser acessível para que o aluno possa ser envolvido e produzir um conhecimento em questão. Para se ter acesso, cabe ao professor organizar um *meio* em que o conhecimento prévio dos alunos possa ser um suporte para jogar o jogo e interpretar o feedback do *meio* para alcançar o conhecimento visado (PERRIN-GLORIAN, 2007).

Nesse caso, requer do professor alimentar o meio com informações ou elementos materiais que redirecione os alunos para a busca da estratégia ótima, que consistirá na apreensão do sistema de bases numéricas, sobretudo base cinco. Isso pode levar a quebra do contrato didático, caso as informações dadas pelo professor possam interferir diretamente na resposta que se deseja obter.

O contrato didático é a regra do jogo e a estratégia da situação didática, no entanto a evolução da situação pode modificar o contrato, levando-o a sua ruptura, algo importante que poderá permitir a obtenção de situações novas (SILVA, 2017).

A sexta questão não envolvia cálculos, era referente à HQ, “o que a professora quis dizer quando informou que Cauã fez a contagem em uma base diferente?”. **A dupla 11** respondeu que a professora queria informar que Cauã deveria ficar com 20 pontos, ou seja, invalidando a contagem que ele havia feito. **As duplas 2 e 4** responderam que *um estava contando de 5 em 5 e o outro de 10 em 10*. Para **as duplas 5, 7 e 8**, eles haviam feito contas diferentes. E **as duplas 1 e 10** disseram que eles utilizaram bases diferentes (Figura 12).

Figura 12 – Fragmentos da história em quadrinhos.



Fonte: Autoria própria

Na sexta questão, o professor procurou retomar a narrativa da professora personagem em relação contagem realizada por Cauã em uma base diferente. Nesse excerto do relato, entendemos que o professor traz tal questão para que os alunos possam refletir sobre o argumento de Cauã ao explicar sua forma de calcular a pontuação, e também sobre a justificativa da professora personagem.

Analisando essa retomada realizada pelo professor com os alunos, apontamos um indicio do processo de aprendizagem em uma situação didática nos moldes da TSD, pois

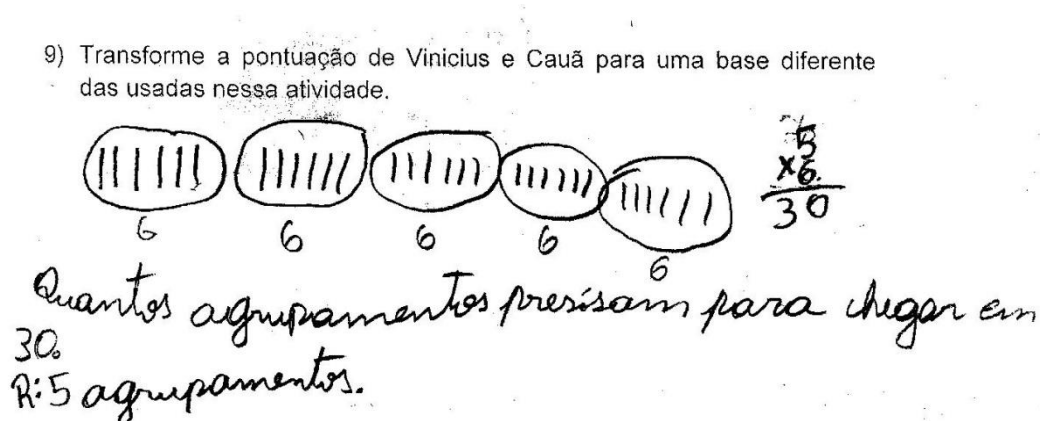
desenvolvimento de uma situação didática, ocorre em dois momentos: adidático e didático. O momento adidático é constituído pelas situações de ação, formulação e validação, enquanto que o momento didático é constituído pela institucionalização. Mas, vale destacar que essas situações se entrelaçam durante o processo de aprendizagem, pois diante um dado problema o aluno pode tentar resolvê-lo, tomando decisões ao interagir com o meio, elaborar estratégias para justificar as suas decisões e buscar provar que suas justificativas são válidas. Contudo, nesse processo de interação com o meio, suas justificativas casos não seja validada, os alunos que retornam ao problema buscam refletir sobre suas decisões e seguem em buscas de outras estratégias conforme as ações e retroações sobre o meio.

Na sétima questão, perguntamos o que as duplas entendiam por base. **A dupla 2** respondeu que *serve para numerar e contando pontos*, as atividades percebidas na HQs. **A dupla 10** disse que era o jeito de contar. **As duplas 1 e 11** relacionaram o agrupamento de dez unidades que se transformam em uma dezena, como exemplo, na resposta da **dupla 11**: *quando reunimos dez unidades de alguma coisa elas podem ser representadas por uma dezena*. E **as duplas 5 e 7** disseram que era um sistema numérico.

A oitava questão era sobre o sistema decimal, o porquê de ele se chamar assim. **As duplas 2 e 11** responderam que era porque nele se contava de 10 em 10. **As duplas 5 e 7** informaram que *era porque é em dezenas*. E **a dupla 10** respondeu que *era porque estava na base do dez*.

A última questão pedia que eles transformassem as pontuações das personagens para outras bases que ainda não haviam aparecido no trabalho. **A dupla 2** fez a divisão da pontuação de Vinicius (30 pontos), antecipando a estratégia que utilizaríamos para a conversão de bases (Figura 13).

Figura 13 - Estratégia de conversão de bases.



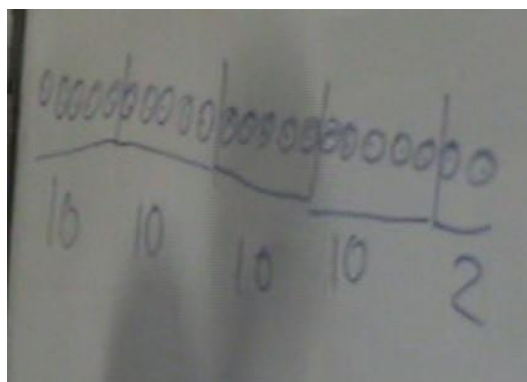
Fonte: Dados da pesquisa.

Com olhar da TSD, analisamos que o professor ao propor as questões sétima e oitava, buscou extrair dos alunos informações que os encaminhassem à formulação do conhecimento construído pelos alunos sobre a noção de base numérica, a partir das narrativas da HQs discutidas em sala e das soluções das questões socializadas. Em relação a resposta da nona questão, identificamos indícios da presença da validação do conhecimento construído pelos alunos, principalmente em relação ao registro da figura 13.

A dupla 5 apenas indicou V:10 C:60 (sendo V referente a Vinicius e C a Cauã). **A dupla 7** também apenas indicou um resultado “80 pontos Cauã e 120 pontos Vinicius”. E **as duplas 10 e 11** responderam da mesma maneira “8 pontos, base 2 e 18 pontos, base 3”.

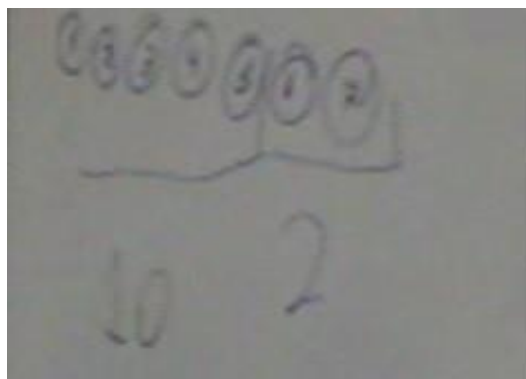
Na sequência das atividades, focamos na explicação de como funciona o agrupamento da base 5, utilizando como exemplo a maneira de contar de Cauã. Mão esquerda representando as unidades e mão direita os agrupamentos de cinco. E fizemos os agrupamentos com desenhos no quadro para que a visualização fosse satisfatória, vinte bolinhas agrupadas de cinco em cinco formavam quatro grupos fechados, ou seja, o “40” na contagem de Cauã, no início os alunos seguiam contando normalmente até vinte, porém o professor interrompia a cada agrupamento fechado para indicar que ali havia “dez” pontos. Começamos a desenhar quantidades diferentes e assim seguiu-se com vários exemplos, como: vinte e duas unidades decimais agrupados na lógica de Cauã tornaram-se “42” (Figura 14); sete tornou-se “12” (Figura 15). Os alunos começaram a fazer os exemplos no quadro e, aos poucos, apropriavam-se da conversão para a base 5, pois ao mesmo tempo percebiam visualmente a mesma quantidade na base decimal.

Figura 14 - Vinte duas unidades decimais convertidas para a base 5.



Fonte: Dados da pesquisa.

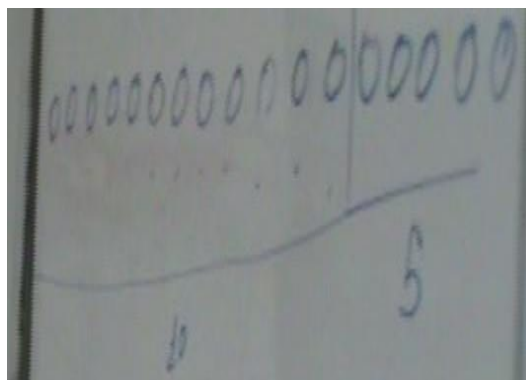
Figura 15 - Sete unidades decimais convertidas para a base 5.



Fonte: Dados da pesquisa.

Quando notamos que já haviam se apropriado da técnica, propusemos tarefas com outras bases, utilizando os nomes das pessoas na sala de aula, causando, assim, uma proximidade do assunto com os alunos, inclusive, com os próprios alunos escolhendo os números base para os agrupamentos, (7), (8), (6) e (12). Seguimos a mesma estratégia, demonstrar as unidades e reagrupar, para a conversão dessas novas bases. Dezesete unidades decimais transformaram-se em “23” na **base 7**, “21” na **base 8**, “25” na **base 6** e “15” na **base 12** (Figura 16). Intercalando com as bases que eles iam escolhendo, perguntávamos se conheciam outros agrupamentos no dia a dia, explicamos que as horas eram um agrupamento de “60” unidades; eles notaram que a banana é vendida em um agrupamento específico, a “dúzia”.

Figura 16 - Dezesete unidades decimais convertidas na base 12.



Fonte: Dados da pesquisa.

Para finalizar, fizemos algumas conversões entre as bases que os alunos “criaram”, por meio de divisões sucessivas até que os alunos percebessem que o número de origem da base não é simbolizado (Figura 17). E eles perceberam, no caso das questões, que se Vinicius

contasse como Cauã, a pontuação que obteve (30 pontos) convertida para a base 5 seria de “110” pontos.

Figura 17 - Tabela de conversão de bases.

	13	14	15	16	17
2	X	10	11		

30+30+30+30+30

Base:	2	3	4	5	6
10	1010	110	320	120	100
30				30	50

Fonte: Dados da pesquisa.

Observamos que após a realização das nove questões, o professor fez uma breve retomada de todo o desenvolvimento das atividades, explicitando o processo de agrupamento da base cinco associando a técnica implicitamente utilizada pelo personagem Cauã. Validando essa técnica com outros valores decimais conforme mostra as figuras 14 e 15.

No contexto das situações, ocorreu a quebra de contrato, pois o processo de aprendizagem está sob o controle do professor, esse momento refere-se a dimensão didática da situação - a institucionalização do saber, no caso o sistema de base numérica, em especial base cinco.

A institucionalização refere-se ao estatuto do conhecimento produzido pelos alunos, dando-o um caráter universal, tornando o conhecimento novo produzido pelos alunos socialmente aceito, ganha estatuto de saber, para ser reutilizável em outras situações futuras, conforme as figuras 16 e 17.

6. CONCLUSÕES

Ao mergulharmos nas literaturas envolvendo teoria das situações didática de Guy Brousseau, identificamos nesta uma grande ferramenta de análise de situações de ensino, sobretudo situações de ensino clássico. Levando-nos refletir sobre a nossa prática de ensino, e de como podemos evoluir para que possamos proporcionar um ensino e um processo de aprendizagem que coloque o aluno como ator principal no processo de aprendizagem. Ainda melhor, como podemos compartilhar com os nossos alunos a responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem.

Ao ponderamos sobre essas questões, que enxergamos em relato de experiência de uma atividade realizada em outro momento, sem ter conhecimento da TSD, que percebemos algumas relações, ou indícios dessas atividades com elementos teóricos que constituem a teoria em questão. Diante disso, buscamos analisar a situação de ensino realizada a luz da TSD, na intenção de agregar o discurso teórico- metodológico da TSD a uma situação de ensino e aprendizagem de bases numéricas a partir de uma História em Quadrinhos como dispositivo didático. Para que possamos apresentar uma releitura de proposta de ensino.

A situação de ensino tem como dispositivo didático uma HQs e um conjunto de questões envolvendo a noção do sistema numérico de bases, em especial base cinco.

Com base nas análises apontamos que o recurso da HQs tem um grande potencial de provocar situações problemáticas referente tanto ao saber matemático que se deseja ensinar, como os conflitos entre culturas distintas. Conflito que foi fundamental para o desencadeamento do processo de aprendizagem do conteúdo em questão.

A partir do interesse dos alunos na narrativa da HQs – e seu envolvimento com o problema de contagem entre os personagens Cauã e Vinícius, enxergamos nesse momento a devolução feita do professor aos alunos, quando estes mergulharam nesse problema, ao procurarem entender o porquê de Cauã ter o menor número de petecas e apresentar a pontuação maior que Vinícius, que obtinha o maior número.

A situação proposta contextualizava o saber matemático na problemática contida na HQs, para que o mesmo fosse revelado com o desdobramento das discussões sobre o texto e a medida que os alunos respondiam as questões propostas. Essa situação construída pelo professor tem muito haver com as situações didática da TSD, que buscar apresentar o saber contextualizado para que o aluno possa mobilizar conhecimentos prévios para auxiliar na solução do problema proposto, em que a resposta será o conhecimento visado, que será institucionalizado pelo professor, ganhando estatuto de saber.

Entretanto, na situação proposta pelo professor percebemos que algumas escolhas feita pelo mesmo, levaram os alunos a conflitos que impediram, em dado momento, de avançarem, fato ocorrido na segunda e terceira questão. A técnica de agrupamento é suscetível para números decimais quando o número de agrupamentos seja menor que o número elementos agrupados (em cada grupo), pois esses configuram a base em questão. Quando ocorre que o número de elementos agrupados seja maior que o número de agrupamentos, como foi o caso dos 30 pontos na base decimal, formando assim 6 agrupamentos de com 5 elementos agrupados (base 5), isso resultará em agrupamento de um agrupamento de base 5, o que leva para complexidade da técnica em uso. Para alunos do 3º ano, talvez seja um pouco difícil de enxergar, consequentemente entender essa complexidade.

Para essa situação cabe rever as escolhas didáticas feitas pelo professor, acabou-se deparando com um fenômeno didático, entretanto o professor não conseguiu lidar com o mesmo. Nesse caso, cabe também aqui um estudo histórico e epistemológico do saber em questão, um estudo sobre os conhecimentos matemáticos prévios para que o aluno pudesse investir na situação. Com essas informações o professor poderá prever e descrever os comportamentos dos alunos e os conhecimentos que pode mobilizar no desenvolvimento de uma situação didática, principalmente no momento adidático, em que a parte da responsabilidade é dirigida ao aluno.

Por isso, quando Brousseau se refere delinear uma situação didática é necessário que o meio seja planejado e construído pelo professor a partir das escolhas das variáveis didáticas, estas por sua vez precisam de um estudo aprofundado do objeto matemático que se deseja ensinar, considerando aspectos histórico, epistemológico e didáticos.

A proposta do professor tem grande potencial de uma Situação didática nos moldes da TSD e a HQ provoca discussões que desencadeia situação problemática com grande potencial de ser uma situação fundamental.

REFERÊNCIAS

- ALMOULOU, S. A. **Fundamentos da didática da matemática**. 2ª ed. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.
- ALMOULOU, S. A. **Diálogos da Didática da Matemática com outras Tendências da Educação Matemática**. Caminhos da Educação Matemática em Revista/Online, v. 9, n. 1, p.145-178, 2019.
- ALMOULOU, S. A. **Modelo de ensino/aprendizagem baseado em situações-problema: aspectos teóricos e metodológicos**. REVEMAT. Florianópolis (SC), v.11, n. 2, p. 109-141, 2016.
- ALMOULOU, S. A. Fundamentos norteadores das teorias da Educação Matemática: perspectiva e diversidade. **Amazônia | Revista de Educação em Ciências e Matemática** | v.13 (27) Set 2017. p.05-35
- BAKHTIN, Mikhail. **Os gêneros do discurso**. In: Estética da criação verbal. Trad. Maria Ermantina Galvão G. Pereira. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 200. p. 27-326.
- BARROS, Osvaldo dos Santos. **Etnoastronomia Tembé-Tenete-hara como matriz de abordagem (etno)matemática no ensino fundamental**. 2004. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Belém, 2004. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas.
- BOYER, C. B. **História da Matemática**; prefácio de Isaac Asimov. 3a ed. São Paulo: Blücher, (2010).
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997.
- BROUSSEAU G. 1986, **La relation didactique : le milieu**, Actes de la IVème Ecole d'Eté de didactique des mathématiques, pp. 54-68, IREM Paris 7
- BROUSSEAU, G. **Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques**. Recherches en Didactique des Mathématiques. Grenoble : La Pensée Sauvage, v.7, n°2, p.33-115, 1986.
- BROUSSEAU, G. **La théorie des situations didactiques**. Le cours de Montreal, disponible à l'adresse: <http://guy-brousseau.com/wp-content/uploads/2011/06/MONTREAL-archives-GB1.pdf> 1997. Acesso em out 2022.
- BROSSEAU, G. **Introdução ao estudo da teoria das situações**: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.
- CARUSO, F; CARVALHO, M; SILVEIRA, M. C: **Uma proposta de ensino e divulgação de Ciências através dos quadrinhos**. Rio de Janeiro: ICSU, 2002. Disponível em:<http://www.cbpf.br/~eduhq/html/publicacoes/links_publicacoes/ciencia_sociedade_cs00802/cs00802.pdf>. Acesso em: Outubro 2022.

D'AMORE, B. **Elementos de didática da matemática**; [tradução Maria Cristina Bonomi] São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.

D'AMORE, B. Epistemologia, Didática da Matemática e Práticas de Ensino. **Bolema**, Rio Claro (SP), Ano 20, n°28, 2007, pp. 179 a 205.

DOXIADIS, A., PAPADIMITIRUS, C. **Logicomix, uma jornada épica em busca da verdade**. Martins Fontes, 2010.

EVANGELISTA, Tatiane da Silva. A experiência do cálculo no universo das histórias em quadrinhos. In: CONFERENCIA INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 15., 0119, Medellín, Colômbia. **Papers [...]**. Medellín: Universidad de Medellín; Universidad de Antioquia, 0119. Disponível em: <http://ciaem-redumate.org/conferencia/index.php/xvciaem/xv/paper/view/0vv>. Acesso em: 17 outubro de 2022.

FERREIRA, Anderson José Gomes. Educação Matemática e Histórias em Quadrinhos: um Panorama das Pesquisas Brasileiras. **Anais... XXIII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**. UNICSUL - Campus Anália Franco, São Paulo – SP, 2019.

GUIMARÃES, Edgard. **História em quadrinhos como instrumento educacional**. INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XXIV Congresso Brasileiro da Comunicação – Campo Grande /MS – setembro 2001. – ITA.

IFRAH, G., História Universal dos Algarismos, volume 2. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, (1997).

KARLSON, P. **A magia dos números**. Rio de Janeiro: Globo, 1961.

LUDKE, Menga. L975p. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas I** Menga. Lüdke, Marli E.D.A. André. - São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, N. J. **Epistemologia e didática: a alegoria como norma e o conhecimento como rede**. Tese de Livre Docência, Faculdade de Educação. São Paulo, USP, 1994.

MANGIANTE-ORSOLA, Christine; PERRIN-GLORIAN, Marie-Jeanne; STRØMSKAG, Heidi. Theory of didactical situations as a tool to understand and develop mathematics teaching practices. **Annales de Didactique et de Sciences Cognitives. Revue internationale de didactique des mathématiques**, n. Special issue, p. 145-174, 2018.

NASCIMENTO, Mauri. Cunha do. **Sistema de Numeração: como funciona e como são estruturados os números**. 2002. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura Plena em Matemática) – Faculdade de Ciências -UNESP. Bauru, 2002.

NUNES, José Messildo Viana; MENDES, Sarah Fernanda Machado; OLIVEIRA, Emília Pimenta. Histórias em Quadrinhos: recurso motivador de aprendizagem significativa em matemática. **Revista Desafios**, v. 05, n. 01, 2018. Disponível em: <<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/desafios/article/view/4284/12758>>. Acesso em: 17 out. 2022.

OLIVEIRA, D. C. **Bases Numéricas**. 2018. 97 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2018.

PERRIN-GLORIAN, Marie-Jeanne (2007). From producing optimal teaching to analysing usual classroomsituations. Development of a fundamental concept in the theory of didactic situations: thenotion of milieu. Acesso em 10/12/2022
[http://www.unige.ch/math/EnsMath/Rome2008/ ALL/Papers/PERRIN.pdf](http://www.unige.ch/math/EnsMath/Rome2008/ALL/Papers/PERRIN.pdf), 2007.

RAMOS, Paulo & VERGUEIRO, Waldomiro. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. - 3. ed., 3ª reimpressão - São Paulo: Contexto, 2009.

RAMOS, Paulo. **Histórias em quadrinhos: gênero ou hipergênero?** Universidade Metodista de São Paulo (UMESP), Estudos linguísticos, São Paulo, 38 (3): 355-367, set.-dez. 2009.

_____, Paulo. **Os quadrinhos em aulas de Língua Portuguesa**. In: Como usar as histórias em quadrinho na sala de aula / Angela Rama, Waldomiro Vergueiro, (orgs). 4. Ed., 1ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2012. – (Coleção Como usar na sala de aula)

RIBEIRO, Naiara Aparecida. **Ensino de Equação do 1º Grau por meio da História em Quadrinhos: uma sequência didática**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Norte do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Ensino, Cornélio Procopio-PR, 2019. 199f.

ROCHA, Katiuce Fernandes. **Bases numéricas não usuais: Um breve estudo**. Dissertação (Mestrado em Matemática)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2019.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. -23. ed. rev. e atual. - São Paulo: Cortez, 2007.

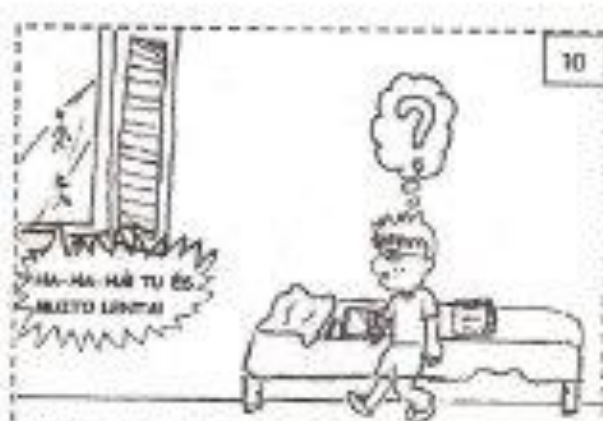
SILVA, Micarlla Priscilla Freitas da. **Histórias em quadrinhos em contexto matemático: uma proposta para o ensino de triângulos à luz da teoria dos registros de representação semiótica**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Natal-RN, 2017. 222f.

SILVA, N. S. M. **Medida de Comprimento: uma sequência didática na perspectiva da grandeza e medida**. 2017. 168 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará. Belém, 2017

SILVÉRIO, Luciana B.R. **Histórias em quadrinhos – Gênero literário e material pedagógico – Mauricio de Sousa em foco**. Universidade Estadual de Londrina. Dissertação (Mestrado em Educação), 2012.

VERGUEIRO, Waldomiro. **Os quadrinhos (oficialmente) na escola: dos PCN ao PNBE**. In: Quadrinhos na educação: da rejeição à pratica / Waldomiro Vergueiro, Paulo Ramos (orgs). – São Paulo: Contexto, 2009.

_____, Waldomiro. **A Linguagem dos quadrinhos uma “alfabetização” necessária**. In: Como usar as histórias em quadrinho na sala de aula / Angela Rama, Waldomiro Vergueiro, (orgs). 4. Ed., 1ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2012. – (Coleção Como usar na sala de aula)



VOLTANDO À HISTÓRIA DO INDIO TEMÉ
CHAMADO CAUÁ, QUE TEM TAMBÉM SETE ANOS.
ELE CHEGOU À CIDADE DE BELÉM E MUITO
CANSADO DORMIU ASSIM QUE CHEGOU À SUA
NOVA CASA.

15



PELA MANHÃ, CAUÁ SE ARRUMA PARA IR PARA O
SEU PRIMEIRO DIA DE AULA NA NOVA ESCOLA

16



ESSAS ROUPAS
QUE APERTAM EU
NÃO VOU USAR

17



ISSO QUEM
VAI DECIDIR
É A
DIRETORA
DA ESCOLA
PORQUE
ESTAMOS NA
HORA DE IR
PARA LÁ

18



NA ESCOLA...

19



CINCO MINUTOS DEPOIS, NA SALA DE
AULA...

20



TUJKA HOJE NÓS
ESTAMOS RECORRENDO UM
NOVO COLEGA, O
CAUÁ, QUE VAI
ESTUDAR
CONOSCO E COMO
ELE É NOVO NA
CIDADE AJUDAR
NÓ A SE ADAPTAR

21



TEM
ALGUÉM
SENTADO
AÍ?

22





LEIAM APENAS AS PÁGINAS QUE FALAM DO SOL E DA LUA E DEPOIS FOCAM AS QUESTÕES DA PÁGINA SEXTENTA E TRÊS.

PALA DA PROFESSORA

O SOL, A LUA E OS PLANETAS
CAPÍTULO VI

O SOL: O
LUA: O
PLANETAS: O

31



PROFESSORA LÁ NA
NOSSA TRIBO O SOL
CHAMA-SE EWARANY E
A LUA
CHAMA-SE
ZANY

32



O QUE ELE DIZEM?

33



QUE NOMES
ENBUCAMOS CALIZ

34

MAIS É
ASSIM
QUE MEU
POVO
SEMPRE
CHAMOU

CREANÇAS, ATENÇÃO O CAIXI USOU PALAVRAS
DEPENDENTES PARA O SOL E A LUA PORQUE ELE
É UM ÍNDIO TERRE

35



OS ÍNDIOS
TERRE DA
TRIBO
TECHAWY TEM
UMA LÍNGUA
NATIVA COMO
O PORTUGUÊS
É PARA NÓS

ENTÃO DEVEMOS APRENDER TAMBÉM COM ELE UM
POUCO DA SUA LÍNGUA NATIVA, DA SUA CULTURA E
NÃO ACHAR BRAGA DOS NOMES DADOS AOS ASTROS,
OBJETOS, E OUTROS NA LÍNGUA DO SEU POVO, CERTO?

36



58

PROFESSORA É COMO DUN QUE É SOL NO INGLÊS
NÉ?

37

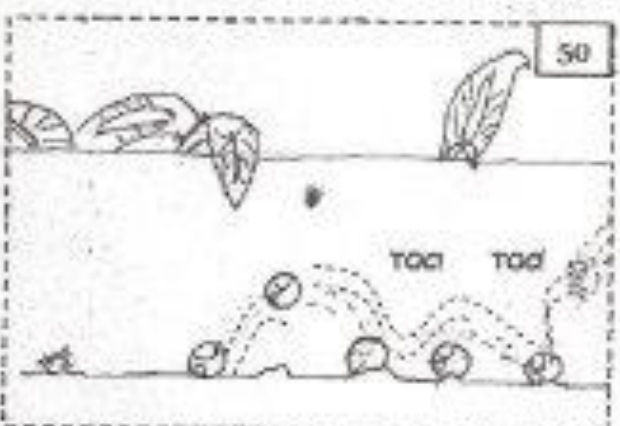
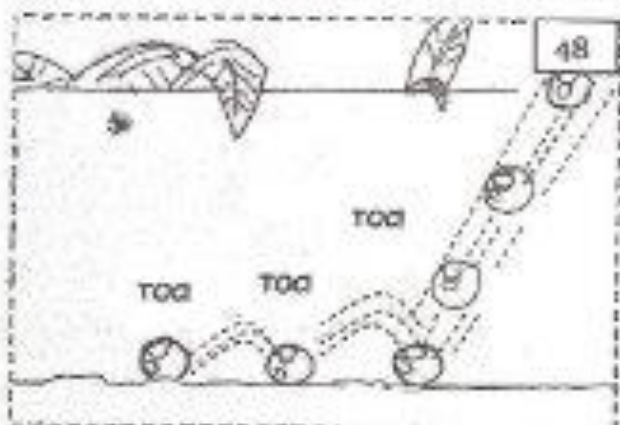


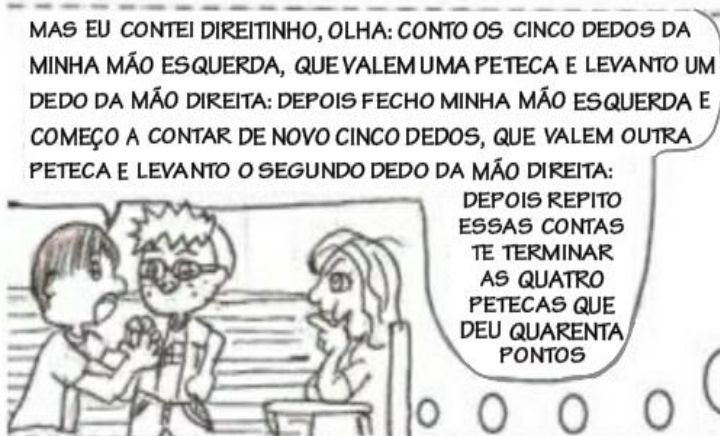
ISSO MESMO
LUIZ ENTÃO
VAMOS VOLTAR À
NOSSA
ATIVIDADE

38









AGORA EU ENTENDE PORQUE O RESULTADO DA CONTA DO CAUÃ É DIFERENTE: ELE ESTAVA USANDO UMA BASE NUMÉRICA DIFERENTE



ISSO MESMO, VEJAM: QUANDO REUNIMOS DEZ UNIDADES DE ALGUMA COISA ELAS PODEM SER REPRESENTADAS POR UMA DECENA NÃO É?



PARA O CAUÃ APENAS BASTA A SOMA DE CINCO UNIDADES PARA REPRESENTAR POR OUTRO GRUPO, COMO A FORMAÇÃO DE UMA DECENA



MENHOS DADO ME LEMBROU QUE AINDA NÃO ESTUDAMOS OUTROS SISTEMAS NUMÉRICOS QUE OUTROS POVOS UTILIZAVAM E AGORA AINDA OS UTILIZAM. VAMOS ATUALIZAR A MATEMÁTICA



DEPOIS DA AULA VINÍCIUS E CAUÃ CORRERAM PARA CONTAR AS NOVIDADES...



DEPOIS DE SABER DA PROPOSTA QUE A PROFESSORA FEZ PARA CAUÃ, SUA IRMÃ DECIDIU LIGAR PARA O TELEFONE DA TRÊS E CHAMAR O PAI DE CAUÃ QUE O ENSINOU A CONTAR, SOMAR, ETC., PARA CONVIDÁ-LO A VISITAR A ESCOLA E CONTAR SOBRE A BASE NUMÉRICA E A CULTURA DA TRÊS TRICHAM



NA CASA DE VINÍCIUS, SUA MÃE FICA SURPRESA COM AS NOVIDADES E COMUNICA UMA BOA NOTÍCIA PARA VINÍCIUS



O QUE ERA UM DIA DE AULA TORNOU-SE UMA FEIRA CULTURAL E PAIS E ALUNOS ESTUDARAM JUNTOS AS MANEIRAS DIFERENTES BASES UTILIZADAS HISTORICAMENTE



O PAI DE VINÍCIUS COMPARECEU NESTE DIA DA FEIRA CULTURAL, ONDE PÔDE OBSERVAR COM ALEGRIA QUE SEU FILHO CRESCIA EM TAMANHO E SABEDORIA.



TAMBÉM COMPARECERAM NA FEIRA CULTURAL OS PARENTES E AMIGOS DE CALU DA TRIBO TEKOHAN, ONDE O AVÔ DE CALU CONTOU UM POUCO SOBRE A CULTURA DE UTILIZAR A BASE CINCO.



E DEPOIS DE TERMINADA A FEIRA CULTURAL, CALU E VINÍCIUS UNIRAM-SE CADA VEZ MAIS.



UNIRAM-SE TANTO QUE TERMINARAM O ENSINO FUNDAMENTAL JUNTOS...



TERMINARAM O ENSINO MÉDIO JUNTOS...



E O ENSINO SUPERIOR TAMBÉM, AMBOS CURSARAM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA...



JUNTOS CRIARAM O CENTRO DE ESTUDO E PESQUISA DA MATEMÁTICA INDÍGENA, ONDE CONSEGUIRAM APOIO FINANCEIRO DO GOVERNO PARA FINANCIAR OS GASTOS COM PESQUISAS E COM OUTRAS DESPESAS, ALÉM DO DIREITO DE MANTER A FLORESTA COMO RESERVA AMBIENTAL, POR SUA RIQUEZA NATURAL E A DESCOBERTA ESPÉCIES NOVAS DE PLANTAS E ANIMAIS.



CEPMATI

FIM

PARA VOCÊ VER CALUZZINHO QUE DIVERMOS ACREDITAR QUE PODEREMOS REALIZAR NOSSOS SONHOS