

O estudo das operações com frações por meio quadrinhos para a formação do professor de matemática

The study of operations with fractions by comic for the formation of the mathematics teacher

El estudio de las operaciones con fracciones por cómic para la formación del professor de matemáticas

Recebido: 16/08/2020 | Revisado: 27/08/2020 | Aceito: 30/08/2020 | Publicado: 01/09/2020

Roberto da Rocha Miranda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8599-6745>

Universidade Federal do Ceará, Brasil

E-mail: robertouece@gmail.com

Silviane da Silva Rocha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9206-0630>

Faculdade Ari de Sá, Brasil

Universidade Estadual do Ceará, Brasil

E-mail: silviane.rocha@aridesa.com.br

Ana Carolina Costa Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3819-2381>

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Universidade Católica de São Paulo, Brasil

E-mail: carolina.pereira@uece.br

Resumo

Este artigo tem como objetivo apresentar as operações com frações, assunto constante na Educação Básica, através de propostas de atividades utilizando quadrinhos para uma abordagem diferenciada da temática. Os quadrinhos educativos visam superar as dificuldades que os alunos possuem em operações básicas de frações e, ainda, promovem a reinvenção de práticas didáticas dos docentes, que usufruem das potencialidades dos quadrinhos. Utiliza-se uma metodologia qualitativa de cunho descritivo, que resultou na construção de duas propostas didáticas. A primeira promove provocações iniciais para mobilização de conhecimentos prévios. A segunda proposta apresenta representações quadradas da soma e subtração de frações. Assim, o estudo propõe aos professores um guia prático para direcioná-

los em suas práticas educativas, a fim de familiarizá-los com o recurso dos quadrinhos, podendo adaptá-los para atender seus objetivos, tempo e público. Nessa perspectiva, compreende-se que a prática com quadrinhos pode ser incorporada às aulas de matemática, como também, com ela, desmistifica-se a ideia de sub leitura, para que, assim, haja a sensibilização e a familiarização com a linguagem, promovendo uma perspectiva formativa significativa na atuação do magistério no ensino de Educação Básica.

Palavras-chave: Operações com frações; Quadrinhos; Propostas didáticas.

Abstract

This article aims to present operations with fractions, a constant issue in Basic Education, through activity proposals using comics for a differentiated approach to the theme. The educational comics aim to overcome the difficulties that students have in basic fractions operations and also promote the reinvention of teaching practices and take advantage of the potential of comics. We used a qualitative methodology of a descriptive nature that resulted in the construction of two didactic proposals. The first proposal promotes initial provocations to mobilize previous knowledge. The second proposal presents square representations of the addition and subtraction of fractions. So our study proposes to teachers a practical guide to orientate them in their educational practices, in order to familiarize them with the resource of comics, being able to adapt them to achieve their goals, time and audience. In this perspective, it is understood that the practice with comics can be incorporated into mathematics classes, as well, with it, the idea of sub-reading is demystified, so that, thus, there is awareness and familiarization with language, promoting a significant formative perspective in the performance of the teaching profession in the teaching of Basic Education.

Keywords: Fraction operations; Comics; Didactic proposals.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo presentar las operaciones con fracciones, un tema constante en la Educación Básica, a través de propuestas de actividades utilizando el cómic para una aproximación diferente al tema. Los cómics educativos tienen como objetivo superar las dificultades que tienen los estudiantes en las operaciones básicas de fracciones y también promover la reinención de las prácticas docentes de los profesores y aprovechar el potencial del cómic. Utilizamos una metodología cualitativa de carácter descriptivo que resultó en la construcción de dos propuestas didácticas. El primero promueve provocaciones iniciales para movilizar conocimientos previos. La segunda propuesta presenta representaciones cuadradas

de la suma y resta de fracciones. Por eso nuestro estudio propone a los docentes una guía práctica para orientarlos en sus prácticas educativas, con el fin de familiarizarlos con el recurso de los cómics, pudiendo adaptarlos al cumplimiento de sus objetivos, tiempo y audiencia. En esta perspectiva, se entiende que la práctica con el cómic puede incorporarse a las clases de matemáticas, así como, con ello, se desmitifica la idea de sublectura, de manera que, así, hay conciencia y familiarización con el lenguaje, promoviendo una perspectiva formativa significativa en el desempeño de la profesión docente en la enseñanza de la Educación Básica.

Palabras clave: Operaciones de fracciones; Historietas; Propuestas didácticas.

1. Introdução

O ensino da matemática tem sido um grande desafio para a educação no Brasil. Identificamos que crianças e jovens possuem dificuldades no conteúdo de números racionais, muitos fatores contribuem para esse déficit, como, por exemplo, o fato desse conteúdo ser tratado até o sétimo ano do ensino básico, pois, nos anos seguintes, são trabalhados os assuntos de álgebra e funções.

Além disso, Oliveira e Silva (2014) corroboram que os alunos precisam compreender as diferentes representações de uma mesma fração, como assimilar a importância da utilização do mmc em operações básicas, como: adição, subtração, assim como os porquês das manipulações algébricas para efetuação de cálculos que, por eles, são vistos como regras. Sem proporcionar esses conhecimentos, essas dificuldades podem gerar bloqueio e aversão ao conteúdo, que acompanhá-lo-ão até o ensino superior.

Nessa perspectiva, Pereira e Zuniga (2014) enfatizam que, para que uma criança possa aprender frações em um sentido mais amplo de significados, representações e aplicações, é preciso que o professor possa criar sequências de atividades de forma planejada, viabilizando práticas didáticas motivadoras que promovam o aprendizado dos alunos em um tempo hábil.

Para efetivar reais mudanças no ensino, o professor deve cada vez mais conhecer, dominar e desenvolver novas práticas, para isso acontecer, são necessárias formações que propiciem o domínio e a aplicação de recursos-didáticos que possam atender suas necessidades, público e custo-benefício, trazendo um ambiente de reflexão crítica e de solução de problemas matemáticos em sala de aula.

Dentre os recursos, têm sido utilizados, atualmente, pelos professores: mídias, jogos, *softwares*, instrumentos históricos e até Histórias em Quadrinhos (HQs), para motivar,

estimular e mobilizar conhecimentos matemáticos dos alunos. Nesse sentido, alguns professores de matemática utilizam HQs como recurso metodológico para o ensino e têm colhido bons resultados na aplicação de diferentes conteúdos matemáticos, mesmo que ainda exista poucos trabalhos acadêmicos¹ sobre esse assunto.

As Histórias em Quadrinhos (HQs) são uma sequência ou várias sequências de cenas com sentido, transmitidas através de elementos, tais como painéis, balões de texto, recordatórios e onomatopeias para se contar uma história, surgindo, assim, uma nova linguagem muito próxima da literatura e outras artes, como, por exemplo, o desenho, a pintura, a fotografia e o cinema. (Alcântara, 2017, p. 32)

A partir dessa conjuntura, optamos por desenvolver este artigo, que utilizará quadrinhos para promover representações de frações por meio de quadrados no intuito de contornar déficits, criar significados, resolver diferentes operações e gerar o conhecimento pela prática didática, propiciando a construção de generalizações dos métodos adotados. Para isso, o texto está dividido em um referencial teórico que mostra as principais potencialidades do recurso HQs no ensino da matemática, assim como exemplos de práticas educativas que podem ser desenvolvidas para o ensino de operações com frações. Posteriormente, há a descrição da metodologia, juntamente com as propostas elaboradas. Em seguida, reflete-se sobre os resultados obtidos e algumas discussões importantes sobre o tema. E, por fim, conclui-se com a provocação de que as atividades possam ser aplicadas em sala de aula, visando um processo educativo crítico, reflexivo e efetivo.

1.1 Referencial Teórico

O professor de matemática se preocupa com o aprendizado dos seus alunos e é, por isso, que esse profissional deve sempre estar em busca de qualificação e diversificação de recursos didáticos para o ensino da disciplina. Através das pesquisas realizadas, a HQ vem sendo um recurso didático com grandes potencialidades para o ensino de inúmeras disciplinas, inclusive a Matemática. Segundo Cavalcante e Cedro (2017, p.79) “Demonstram que pode tratar de temas diversos, mostrando-se valiosas para educadores, pois além de poder ser utilizada em contexto educacional existe ainda uma grande preocupação em estabelecer um contexto bem definido e a inserção de temas transversais”

¹ Alguns estudos com o uso de quadrinhos no ensino de matemática podem ser vistos em: Silveira (2002), Pereira (2010), Martins e Pereira (2013) e Cavalcante (2014).

Os autores destacam, também, as várias justificativas para que os docentes possam utilizar os quadrinhos como recurso didático, principalmente, como um forte veículo de: crítica social, disseminação de ideias, poder ideológico, informação escolar, tratamento histórico da informação, temas diversos. Além dos quadrinhos serem uma forma de literatura lúdica, podem ser trabalhados como perspectiva de manual.

Rama (2014) enfatiza que os quadrinhos, por apresentarem palavras e imagens juntas, ensinam de forma eficiente, além de possuírem um alto nível de informação, a familiarização com os quadrinhos pode diversificar as possibilidades de comunicação. A autora salienta que os quadrinhos auxiliam no desenvolvimento da leitura, proporcionando o enriquecimento do vocabulário dos estudantes por meio do seu caráter lúdico e elíptico, o qual estimula o leitor a pensar e imaginar, toda essa potencialidade permite que o seu emprego seja viabilizado para educação, assim podendo ser tratado em qualquer nível escolar e com qualquer tema.

Para isso, o professor deve ser alfabetizado quadrinisticamente, conhecendo a especificidade da linguagem, empregando devidamente o conhecimento matemático e construindo propostas didáticas que potencializem o emprego dessa ferramenta para o ensino.

A familiarização com os quadrinhos fará com que o docente possa melhor selecionar materiais confeccionados que estão presentes nas mídias ou, até mesmo, confeccionar seus quadrinhos no intuito de implementar sua prática didática para contornar dificuldades dos alunos e obter resultados satisfatórios. Reforçando essa ideia, Vergueiro (2009, p.8) enfatiza: “O desafio é saber olhar os quadrinhos como um recurso pedagógico. Se isso for feito, o profissional da área vai se surpreender com a enorme gama de recursos e contribuições que a linguagem e suas obras podem trazer a realidade escolar”.

Luyten (1985) salienta que, mesmo que os quadrinhos possam ter sido incorporados nos livros didáticos, em muitos casos, não trazem esse caráter educativo, fazendo o uso de imagens apenas por distração. Cavalcante e Cedro (2017), nesse sentido, complementam que muitos livros de matemática abordam quadrinhos com balões carregados de conceitos matemáticos, sem nenhum tratamento adequado de contextualização e significados dos conceitos envolvidos na história.

Dessa forma, iremos utilizar os quadrinhos como recurso didático, explorando seu aspecto didático, lúdico e atrativo, para incorporar o conteúdo matemático, no caso, operações com frações, com o intuito de contornar dificuldades pertinentes e proporcionar práticas em sala de aula.

Para construirmos propostas didáticas que efetivem o conhecimento de operações com frações, são necessárias a leitura, a adaptação para a linguagem dos quadrinhos e a promoção

de práticas didáticas em sala de aula, que mobilizem conhecimentos prévios pertinentes que propiciem o aprendizado de novos saberes.

Para aliar o conhecimento matemático com recurso quadrinhos, é preciso compreender como conteúdo deve ser empregado, nesse sentido, Inhelder e Szeminska (1948) enfatizam que, para que a criança ou o jovem possam construir o conhecimento de forma gradual e sistêmico sobre frações, devem conhecer: existência de totalidade divisível, existência de uma quantidade determinada de partes de total, esgotamento de divisões do total, relacionar entre o número de partes e o número de partes total, igualização das partes, as frações podem ser novamente divididas, além do entendimento do princípio da invariância.

Portanto, contemplando todos esses saberes de forma quadrinizada, utiliza-se o método de representação das operações básicas com frações: soma e subtração por meios dos quadrados, método apresentado por Simões (2013) adaptado, quadrinado e generalizações importantes para o desenvolvimento de generalizações presentes nas atividades desenvolvidas nas propostas didáticas construídas.

É uma excelente forma de efetivar o conhecimento sobre frações e desenvolver práticas didáticas com quadrinhos e materiais em sala de aula, instigando o aluno a ser protagonista e a desenvolver habilidades importantíssimas para o seu currículo estudantil.

2. Metodologia

Diante da necessidade de haver mais produções de quadrinhos voltados para o ensino de matemática e como eles são utilizados, este artigo apresentará propostas que mostram representações de frações por meio de quadrados no propósito de contornar déficits, criar significados, resolver diferentes operações e construir o conhecimento pela prática didática, propiciando a construção de generalizações dos métodos a partir da fragmentação de uma História em Quadrinho, que são direcionadas a professores da Educação Básica que pretendem levantar problematizações, trabalhar com material concreto e auxiliar na construção do conhecimento crítico e lógico-matemático de seus alunos de uma forma interativa, interdisciplinar e atrativa.

Como base de discussão utiliza-se autores que já atuaram com pesquisas desse tema, como Vergueiro (2009), Carvalho (2017), Ramos (2009), Alcântara (2017), dentre outros. A fim de compreender como as Histórias em Quadrinhos (HQs) podem ser utilizadas como recurso didático e facilitar o ensino de conteúdos matemáticos.

Para sua elaboração, parte-se de uma metodologia qualitativa exploratória e descritiva, pois foi a partir de observações e experiências em sala de aula de turmas do Ensino Médio que foi possível desenvolver três propostas didáticas inéditas, que utilizam quadrinhos para facilitar o ensino de operação de frações. Essas propostas didáticas, são baseadas em assuntos pertinentes desse conteúdo e podem atuar como suporte ao professor, além de estimular a criação de novas propostas pelos próprios docentes, de acordo com a realidade da sua turma.

Conforme Levy (2005), esse tipo de pesquisa qualitativa exploratória e descritiva, vem sendo muito utilizada por diversos pesquisadores, pois analisa práticas e vivências reais do tema pesquisado e fornece uma reflexão mais profunda sobre o que está sendo explorado. Complementa Kates (1998), a metodologia qualitativa tem a vantagem de provocar sugestões para futuros estudos que surgem durante o andamento da pesquisa.

Todas as tiras desenvolvidas foram criadas de modo a atender as operações de adição e subtração com frações. Nessa perspectiva, para que o professor possua êxito no processo de ensino e aprendizagem, as propostas didáticas apresentadas, por este artigo, estão sequenciadas por meio de fragmentações, auxiliando o professor a uma prática com materiais concretos por meio de passos graduais desenvolvidos pelo personagem central *Dreammer*. O primeiro procedimento é o contato com o material, nesse momento, as partes das Histórias em Quadrinhos, nomeadas de Frações Bem Quadradas, serão entregues para os alunos, que farão sua primeira leitura identificando elementos da narrativa (personagem, cenário, falas e recordatório, entre outros). O segundo procedimento são as discussões do conteúdo matemático da tira, no qual serão trabalhados questionamentos preparados pelo professor a serem, posteriormente, respondidos pela turma. O terceiro procedimento é resolver situações-problemas com base nas discussões, para formalizar e generalizar métodos utilizados sobre o conhecimento matemático inserido, direcionando o estudante a resolver vários problemas a partir da tira (Pereira, 2017).

As propostas mostram, de forma organizada, as representações de uma fração, assim como as suas operações básicas. A intenção é que o ensino aconteça de forma leve e atrativa para o aluno. E, dessa maneira, desperte a criatividade e o interesse em resolver alguns problemas levantados nas tiras, criando significado e relevância.

As fragmentações apresentadas envolvem dois personagens centrais: *Dreammer*, um professor de matemática; e seu aluno Alfredo, um aluno questionador e muito inteligente, que levanta problemas e questionamentos a respeito do conteúdo, buscando compreender a importância de estudar um determinado assunto.

Cada procedimento é descrito para guiar o professor, possibilitando sua familiarização com esse novo recurso pedagógico, para que ele possa construir, juntamente com o aluno, os passos sugeridos pelo personagem da HQ e, assim, conseguir despertar no aluno um maior interesse pelos assuntos básicos, como operações de soma e subtração de frações por meio de uma prática produtiva, que mudará as percepções e representações dessas operações.

3. Resultados e Discussão

As propostas didáticas apresentadas, nesta seção, visam iniciar ou concluir uma aula sobre operações com frações. A primeira trabalha o início da problematização, enumerando algumas operações com frações que possuem denominadores diferentes, que serão, posteriormente, resolvidas por meio da representação geométrica quadrada. A segunda proposta apresenta uma estratégia para calcular a soma de duas frações, utilizando material concreto, juntamente com a sobreposição de cores primárias para gerar uma cor secundária.

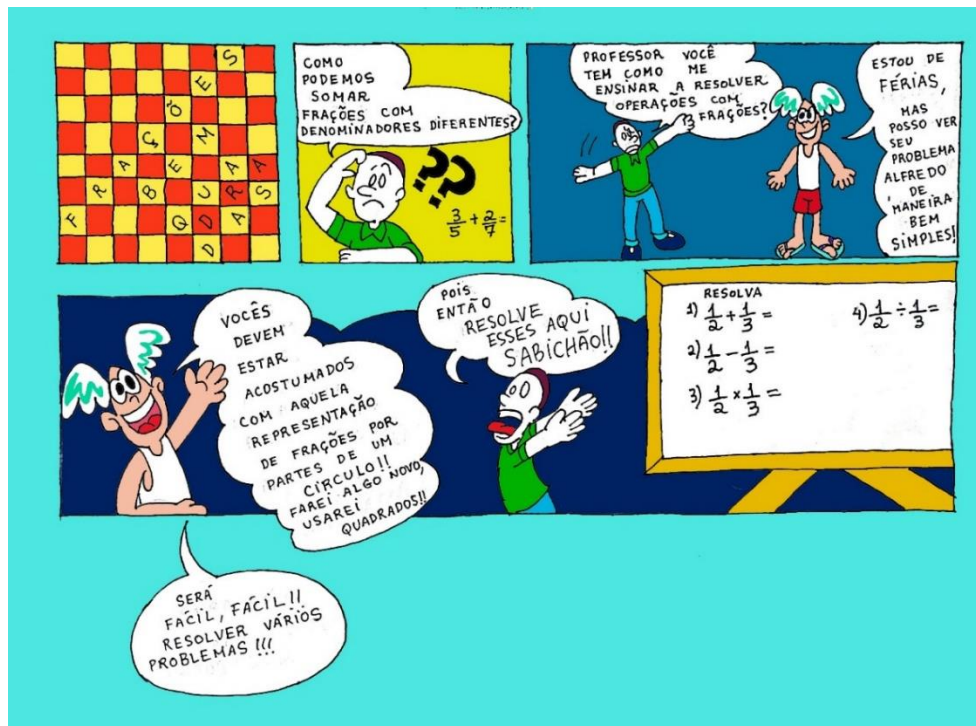
Proposta 1: Frações bem quadradas.

A primeira proposta tem como tópico operações com frações, voltadas para as turmas de 6º ano do Ensino Fundamental e para estudantes que possuem déficit nesse conteúdo, cuja duração será distribuída em 4 horas/aulas (podendo ser divididas). Para sua execução, serão necessários: *datashow*, computador e cópia das tiras, assim como o roteiro das atividades que serão trabalhadas com os alunos.

O professor iniciará a aula distribuindo as tiras e realizando uma breve apresentação do material no *datashow*. O objetivo dessa atividade é definir as principais operações que serão trabalhadas, compreender a representação de fração por quadrados. Após a realização da leitura, os alunos deverão responder alguns questionamentos, individualmente, acerca das tirinhas seriadas.

Na Figura 1, tem-se o personagem central da tirinha, o aluno Alfredo, que possui dificuldade em trabalhar as quatro operações: soma, subtração, multiplicação e divisão de frações. Sem saber como se efetuam tais operações, pede ajuda ao seu professor *Dreammer* (sonhador em inglês), que resolverá os quatro problemas por meio da representação quadrada das frações.

Figura 1: Frações bem quadradas.



Fonte: Miranda, Rocha e Pereira (2020)

Esses questionamentos têm o propósito de fazer os alunos assimilarem os conceitos matemáticos, a fim de compreendê-los. São sugeridos ao professor alguns questionamentos, tais como:

- 1- Quais conceitos matemáticos vocês percebem na tirinha 1?
- 2- Vocês se lembram como se representa uma fração de forma geométrica?
- 3- O que você observa no primeiro quadro? Qual é a fração que representa a região vermelha em relação ao quadro?
- 4- *Dreammer* fala, no último quadro, quebrando a quarta parede, direcionando a fala ao leitor, sobre o método de representação de frações por partes de um círculo, que método é esse? Caso saiba, como poderíamos resolver os quatro problemas propostos por Alfredo, enumerado no quadro branco?

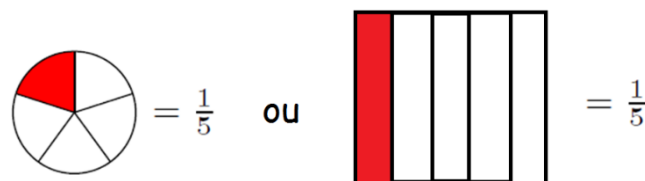
Dreammer falou em utilizar a representação de quadrados, você conseguiria representar $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$ em quadrados? O que representaria o numerador e o denominador?

Como sugestão de possíveis respostas dos alunos, no questionamento 1, o aluno pode lembrar do conteúdo de operações com frações. Já no questionamento 2, o professor deve explicar

que existem várias situações em nosso cotidiano que nos levam ao uso de frações. Por exemplo, imagine que você e outros quatro amigos foram a uma pizzaria, pediram uma pizza e todos comeram a mesma quantidade. Desse modo, cada um comeu da pizza, exatamente, uma parte em cinco. Representamos matematicamente essa fração da pizza que cada um comeu utilizando o número fracionário ou fração $\frac{1}{5}$ (lê-se um quinto).

Podendo ilustrar a representação de duas formas diferentes:

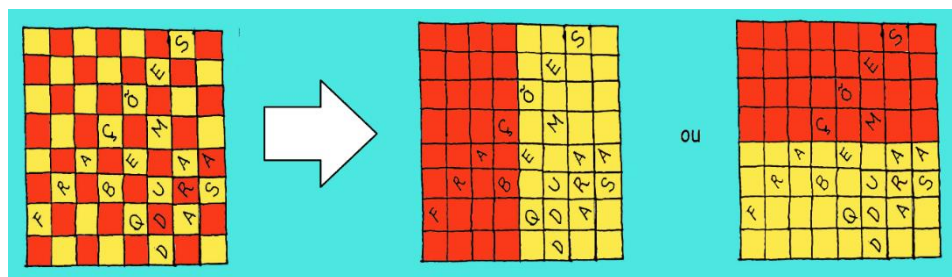
Figura 2: Bem quadradas!



Fonte: Miranda, Rocha e Pereira (2020)

A região pintada, nas duas representações da Figura 2, simbolizam $\frac{1}{5}$, a representação à esquerda é feita no círculo, enquanto a da direita é representada em um quadrado. As duas representações mostram que podemos usar diferentes formas geométricas para simbolizar uma fração, em que o numerador é a quantidade de partes pintadas e o denominador é representado pela quantidade de partes em que o todo (figura completa) é dividido. No questionamento 3, o aluno deve observar que o título da parte da história em quadrinho está em uma malha quadriculada, de cores amarelas e vermelhas, como um tabuleiro de dama. O quadro foi dividido em 64 partes, em que 32 partes são vermelhas, logo, em fração, o aluno faria razão da quantidade de quadrados vermelhos pela quantidade de quadrados existentes, chegando à fração $\frac{32}{64}$, ao invés de simplificar chegando à fração equivalente de $\frac{1}{2}$, o professor pode trabalhar com os alunos a reprodução da imagem do primeiro quadro em várias peças quadradas pintadas de cor amarela e vermelha, o intuito é que o aluno agrupe essas peças de forma que as peças vermelhas fiquem juntas, assim como as peças quadradas amarelas, como ilustrado na Figura 3 a seguir.

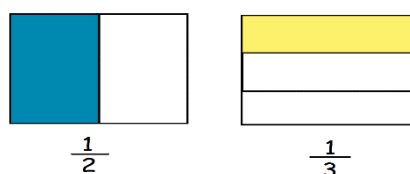
Figura 3: Representações do quadro 1.



Fonte: Miranda, Rocha e Pereira (2020)

Na representação da Figura 3 anterior, o professor pode explorar que as diferentes representações nos levam à seguinte equivalência $\frac{32}{64} = \frac{1}{2}$. No questionamento 4, o aluno deve observar que podemos representar a fração com várias representações geométricas, sendo a mais comum o círculo, esse método de representação constitui em dividir o círculo em setores, sempre lembrando que o numerador da fração representa a região pintada e o denominador da fração é a quantidade de setores em que o círculo é dividido. No questionamento 5, o aluno deve representar as frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$ no quadrado. Vejamos a seguir, na Figura 4, como ficaria essa representação:

Figura 4: Representações das frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$ no quadrado!



Fonte: Miranda, Rocha e Pereira (2020)

As frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$, respectivamente, representadas pelas regiões quadradas de cor azul e amarela na Figura 3, permitem ao aluno perceber que $\frac{1}{2}$ é maior que $\frac{1}{3}$, pois os quadrados têm o mesmo comprimento do lado, o que permite ao aluno fazer essa e outras comparações.

Proposta 2: Somando e subtraindo frações

A segunda proposta tem como tópico soma e subtração de frações, voltadas para as turmas de 6º ano do Ensino Fundamental e para estudantes que possuem déficit nesse

conteúdo, cuja duração será distribuída em 4 horas/aulas (podendo ser divididas). Para sua execução, serão necessários: *datashow*, computador, cópia das tiras, papel ofício, régua, tesoura, lápis de cor, borracha, canetinhas, sacos plásticos, assim como o roteiro das atividades que serão trabalhadas com os alunos.

O professor iniciará a aula distribuindo as tiras e realizando uma breve apresentação do material no *datashow*. Os objetivos da atividade são: representar a soma de duas frações por meio da representação geométrica quadrada, compreender a importância do mmc (mínimo múltiplo comum) no processo e aplicar o método para resolução de questões. Após a realização da leitura, os alunos deverão responder alguns questionamentos, individualmente, acerca das tirinhas seriadas.

Depois da compreensão da representação de uma fração em um quadrado, podemos trabalhar operações básicas a partir delas. Por isso, *Dreammer* vem como o papel chave para ensinar seu aluno Alfredo, passo a passo, a somar e subtrair as frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$, usando quadrados. O professor deve distribuir parte da História em Quadrinhos aos estudantes, que está representada na Figura 5 e na Figura 6, para resolver os novos questionamentos pertinentes sobre os quadrinhos.

Figura 5: Adição de frações.

VAMOS RESOLVER O PRIMEIRO PROBLEMA PROPOSTO PELO ALFREDO!

RESOLVA

1) $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} =$

PASSO 1: REPRESENTAR A FRAÇÃO $\frac{1}{2}$ NO QUADRADO FEITO DE PAPEL.
PASSO 2: REPRESENTAR A FRAÇÃO $\frac{1}{3}$ NO QUADRADO DE MESMO TAMANHO DO ANTERIOR, SÓ QUE FEITO EM UMA SUPERFÍCIE TRANSPARENTE.
PASSO 3: SOBREPOSIÇÃO DOS QUADRADOS
PASSO 4: APAGA-SE A SOBREPOSIÇÃO DA REGIÃO AMARELA SOB A REGIÃO AZUL
PASSO 5: PINTA DE AMARELO UMA REGIÃO BRANCA

SOBREPONDO

$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$

The diagram illustrates the addition of $\frac{1}{2}$ and $\frac{1}{3}$ using a 2x3 grid. Step 1 shows a blue square representing $\frac{1}{2}$. Step 2 shows a transparent square representing $\frac{1}{3}$. Step 3 shows the two squares overlapping. Step 4 shows the overlapping yellow region being removed. Step 5 shows the final result: a blue square and a white square, representing $\frac{5}{6}$.

Fonte: Miranda, Rocha e Pereira (2020)

Figura 6: Subtração de frações.

VAMOS RESOLVER O PRIMEIRO PROBLEMA PROPOSTO PELO ALFREDO!

RESOLVA

2) $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} =$

PASSO 1: REPRESENTAR A FRAÇÃO $\frac{1}{2}$ NO QUADRADO FEITO DE PAPEL.
PASSO 2: REPRESENTAR A FRAÇÃO $\frac{1}{3}$ NO QUADRADO DE MESMO TAMANHO DO ANTERIOR, SÓ QUE FEITO EM UMA SUPERFÍCIE TRANSPARENTE.
PASSO 3: SOBREPOSIÇÃO DOS QUADRADOS
PASSO 4: APAGA-SE A REGIÃO AMARELA
PASSO 5: PINTA DE AMARELO A REGIÃO SOB A REGIÃO AZUL

$\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

The diagram illustrates the subtraction of $\frac{1}{3}$ from $\frac{1}{2}$ using a 2x3 grid. Step 1 shows a blue square representing $\frac{1}{2}$. Step 2 shows a transparent square representing $\frac{1}{3}$. Step 3 shows the two squares overlapping. Step 4 shows the overlapping yellow region being removed. Step 5 shows the final result: a blue square and a white square, representing $\frac{1}{6}$.

Fonte: Miranda, Rocha e Pereira (2020)

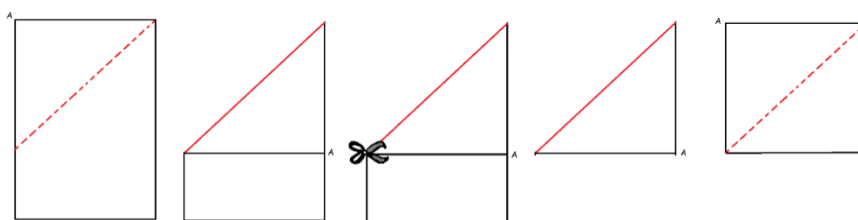
Esses questionamentos têm o propósito de fazer os alunos assimilarem os conceitos matemáticos, a fim de compreendê-los. São sugeridos ao professor alguns questionamentos, tais como:

- 5- Quais conceitos matemáticos vocês percebem nos quadrinhos representados nas Figuras 5 e 6?
- 6- Vocês conseguem fazer a soma e subtração de $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$, seguindo os mesmos passos de *Dreammer*? Por que *Dreammer* utilizou cores primárias para pintar as regiões?
- 7- Os métodos utilizados por *Dreammer* dão certo sempre? Por quê? Se a primeira resposta for sim, faça as seguintes operações: a) $\frac{2}{3} + \frac{4}{5}$ b) $\frac{2}{3} - \frac{4}{5}$.

Como sugestão de possíveis respostas dos alunos, no questionamento 6, o aluno pode lembrar do conteúdo de soma de duas frações com denominadores diferentes. Já no questionamento 7, o professor deve distribuir o material, para a prática.

Como foi proposto, inicialmente, cada aluno deverá dispor dos materiais: papel ofício, régua, tesoura, lápis de cor, borracha, canetinhas, sacos plásticos. Primeiramente, os alunos pegarão o papel ofício e farão o maior quadrado que puderem fazer, como mostra a Figura 7 a seguir:

Figura 7: Fazendo um quadrado a partir de uma folha de papel ofício.

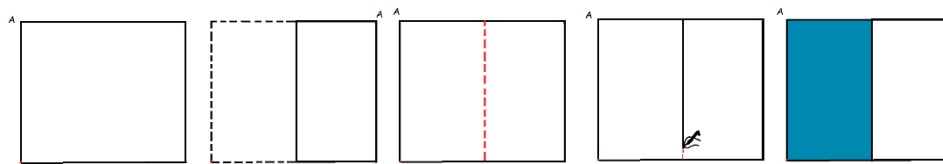


Fonte: Miranda, Rocha e Pereira (2020)

Para compreendermos o processo feito para construção, faremos uma breve explicação: dobramos a folha de ofício da maneira como foi mostrada, cujo ponto A encontra o outro lado do retângulo, para isso, dobra-se a folha na linha pontilhada, feito isso, corta-se o retângulo formado e, por fim, desdobra-se, assim formará um quadrado. Após cada estudante fazer o processo, ele fará o que *Dreammer* fez no quadrinho, representar a fração $\frac{1}{2}$ no quadrado feito, usando uma cor primária azul. Veja a representação na Figura 8, que deve ser

elaborada pelos estudantes:

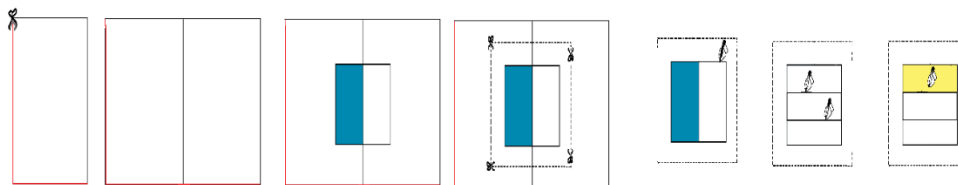
Figura 8: Representando $\frac{1}{2}$ no quadrado.



Fonte: Miranda, Rocha e Pereira (2020)

O primeiro passo é dobrar o quadrado ao meio e, na região dobrada, cobrir com canetinha preta e, logo depois, pintar de azul (cor primária). Após isso, iremos representar a fração $\frac{1}{3}$ em uma superfície transparente, sacola de plástico transparente, os alunos devem seguir a orientação da Figura 9 a seguir.

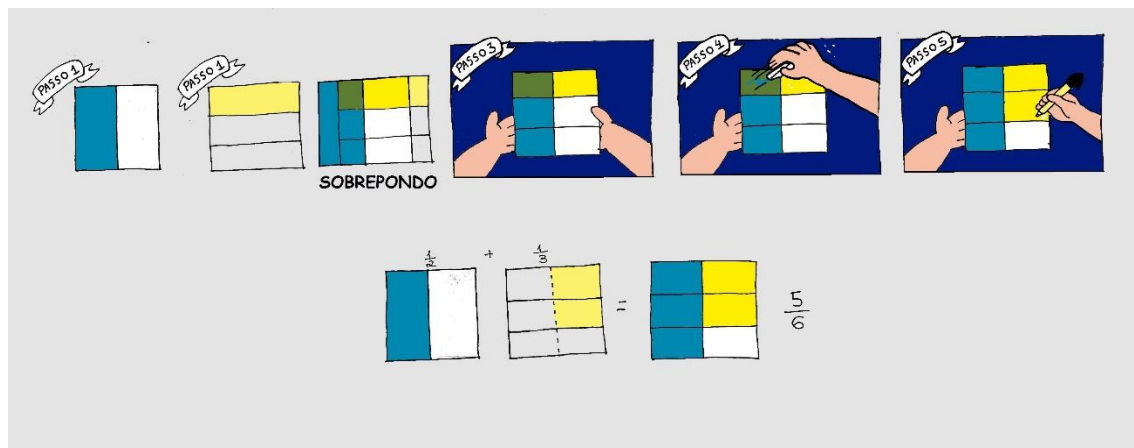
Figura 9: Representando $\frac{1}{3}$ no quadrado.



Fonte: Miranda, Rocha e Pereira (2020)

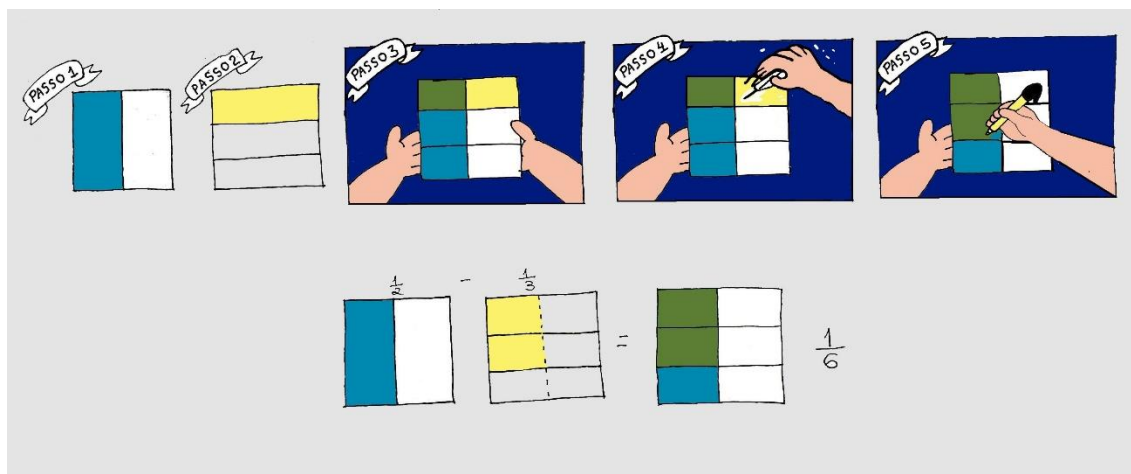
Analisamos o processo de construção da representação da fração $\frac{1}{3}$, faremos uma breve explicação: pegamos o saco plástico transparente e cortamos na lateral esquerda e fundo do saco, o corte está representado pelas linhas vermelhas, feito isso, abrimos a superfície e, logo depois, sobrepomos ao quadrado feito nas etapas anteriores, em que iremos cortar uma região próxima ao tamanho do pedaço de quadrado de papel, ao término, pegamos uma caneta de tinta preta e cobrimos a região quadrada do papel no plástico e, posteriormente, dividimos a região em três partes iguais, por fim, pintamos umas das regiões de cor amarela (cor primária).

Figura 10: Representando a soma de $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$ no quadrado.



Fonte: Miranda, Rocha e Pereira (2020)

Figura 11: Representando a subtração de $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$ no quadrado.



Fonte: Miranda, Rocha e Pereira (2020)

Finalmente, pelo recorte feito do quadrinho representado na Figura 10, temos os passos sugeridos por Dreammer para efetuar a soma das frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$, fizemos a construção do quadrado do passo 1 e do passo 2, sobrepomos e obtivemos a figura do passo 3, vejamos que aparece uma região verde, uma cor secundária, que é a junção de duas cores: amarela e azul. No passo 4, faremos uma correção, que não é obrigatória, pois existem casos em que não daria para efetuar, mesmo assim, apagamos da superfície plástica o quadrado amarelo sobreposto à região azul, para possuímos uma melhor visualização do que estamos somando, apagamos e pintamos uma região em branco das duas disponíveis na região direita, construindo a figura representada no passo 5. Ao contarmos as regiões coloridas, temos 5 regiões, sendo três azuis e duas amarelas, de 6 regiões totais, logo, concluímos que a soma de

$\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$ é $\frac{5}{6}$. É importante que o aluno perceba que a região azul, mostrada no passo 1, que representa $\frac{1}{2}$, pode ser representada, no passo 5, como $\frac{3}{6}$, 3 regiões azuis dentre 6 peças totais, da mesma forma, temos que $\frac{1}{3}$, representado no passo 2, pode ser transformado, no passo 5, como $\frac{2}{6}$, 2 regiões amarelas dentre 6 peças totais. Portanto, o aluno deve entender que o processo formaliza o processo de mmc $(2,3) = 6$, que foi criado na sobreposição dos quadrados, pois possuem linhas horizontais e verticais que permitiram que a região quadrada fosse dividida, exatamente, em seis partes iguais. Assim, $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6}$, o que permite ao aluno entender que, para a soma de duas frações de denominadores iguais, basta repetir o numerador e somar os números dos numeradores. A síntese de alteração é feita nos últimos quadros, como representado na Figura 10 acima.

Na Figura 11, temos os passos sugeridos por Dreammer para efetuar a subtração das frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$, fizemos a construção do quadrado do passo 1 e do passo 2, sobrepomos e obtivemos a figura do passo 3, vejamos que aparece uma região verde, uma cor secundária, que é formada pela sobreposição de duas cores: amarela e azul. No passo 4, faremos uma correção, apagamos da superfície plástica o quadrado amarelo, que não está sobreposto à região azul, e o pintamos na região que está sobreposta à região azul, construindo a figura representada no passo 5. Ao contarmos as regiões coloridas em azul, temos 1 região, de 6 regiões totais, logo, concluímos que a subtração de $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$ é $\frac{1}{6}$. É importante que o aluno perceba que a região azul, mostrada no passo 1, que representa $\frac{1}{2}$, pode ser representada, no passo 5, como $\frac{3}{6}$, 3 regiões azuis dentre 6 peças totais, da mesma forma, temos que $\frac{1}{3}$, representado no passo 2, pode ser transformado no passo 5, como $\frac{2}{6}$, 2 regiões amarelas dentre 6 peças totais. Logo, o aluno deve entender que o processo formaliza o processo de mmc $(2,3) = 6$, que foi criado na sobreposição dos quadrados, pois possuem linhas horizontais e verticais que permitiram que a região quadrada fosse dividida, exatamente, em seis partes iguais. Assim, $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{3}{6} - \frac{2}{6} = \frac{1}{6}$, o que permite ao aluno entender que, para a subtração de duas frações de denominadores iguais, basta repetir o numerador e somar os números dos numeradores. No questionamento 8, é importante que o professor oriente seus alunos para a compreensão de que os procedimentos utilizados por Dreammer darão sempre certo, propiciando ao aluno um momento de generalização do método proposto por Simões (2013),

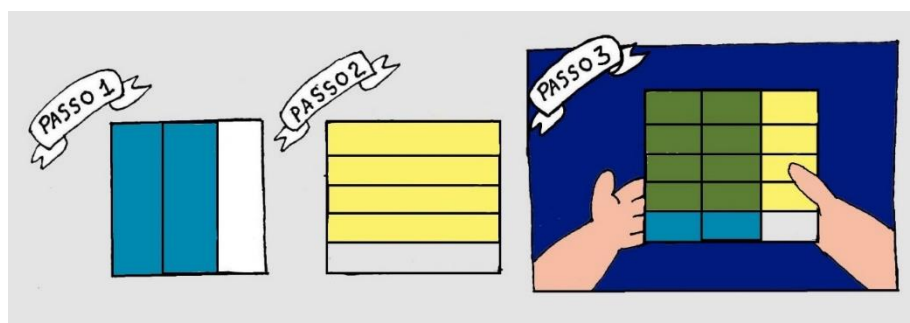
que foi trabalhado em um problema específico enumerado por Alfredo.

O aluno irá dividir o quadrado em b partes, na vertical, e em d partes, na horizontal, ficando, assim, com um quadrado dividido em $b \times d$ retângulos idênticos. Ao hachurar retângulos verticais (de um lado a outro do quadrado), eu, na verdade, marco $a \times d$ retângulos entre $b \times d$ retângulos totais, isto é, hachuro o equivalente visual da fração ad/bd . Seguindo o mesmo método, ao hachurar c retângulos horizontais, eu, na verdade, hachuro $c \times b$ retângulos entre $b \times d$ retângulos totais, isto é, hachuro o equivalente visual da fração cb/bd . Daí basta somar ad com cb e apresentar o resultado na forma $(ad+cb)/bd$.

Se estiver trabalhando com a subtração, na qual ad/bd é o minuendo e cd/bd é o subtraendo, basta apresentar o resultado na forma $(ad-cb)/bd$.

Como a resposta foi sim, iremos somar $\frac{2}{3}$ e $\frac{4}{5}$. Utilizando o método do Dreammer, temos representado, na Figura 12 a seguir, como ficaria:

Figura 12: Soma de $\frac{2}{3}$ e $\frac{4}{5}$ no quadrado, com as alterações feitas.



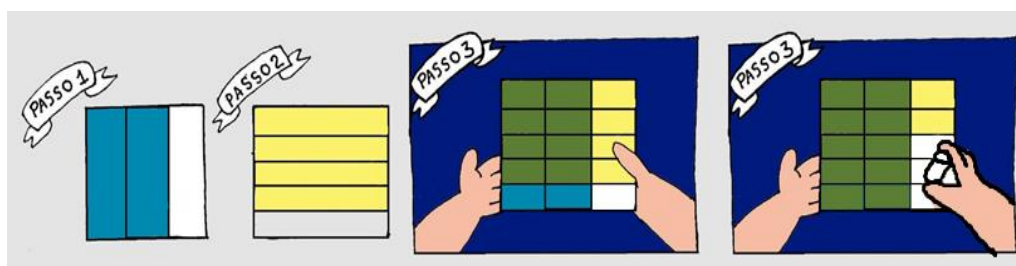
Fonte: Miranda, Rocha e Pereira (2020)

Nesse caso, não é necessário fazer alterações como as da primeira situação, pois existem oito regiões verdes e só tem um espaço em branco para fazer a mudança, então, para que não haja erros na operação, ressaltamos o que foi escrito, quando não se pode fazer alterações, as regiões verdes valem como duas peças, temos 8 peças verdes + 4 peças amarelas + 2 peças azuis = total de peças, logo $8 \cdot 2 + 4 + 2 = 22$ peças pintadas (numerador) e 15 peças totais, em que o quadrado é dividido, assim $\frac{2}{3} + \frac{4}{5} = \frac{22}{15}$. É interessante que o aluno perceba que essa regra é válida para a primeira situação, em que se tem 1 peça verde + 2 peças azuis + 1 peça amarela = total de peças, logo $1 \cdot 2 + 2 + 1 = 5$ peças pintadas (numerador) e 6 peças totais, em que o quadrado é dividido, assim $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$.

Agora, iremos fazer a operação $\frac{2}{3} - \frac{4}{5}$. Utilizando o método do Dreammer, temos

representado, na Figura 13 a seguir, como ficaria:

Figura 13: Subtração de $\frac{2}{3}$ e $\frac{4}{5}$ no quadrado, com as alterações feitas.



Fonte: Miranda, Rocha e Pereira (2020)

Nesse caso, não é necessário fazer alterações como as da primeira situação, para sobrepor as regiões o máximo possível, criando, conseqüentemente, o máximo de regiões verdes, para que isso aconteça, apagamos duas regiões amarelas e repintamos em regiões sobrepostas às regiões azuis, vejamos: quantas regiões azuis sobraram? Nenhuma, mas sobraram duas amarelas, o que fazemos com isso? Essas regiões amarelas indicam que a subtração gerou um saldo negativo, isso quer dizer 2 regiões amarelas (numerador) de 15 totais (denominador), assim $\frac{2}{3} - \frac{4}{5} = \frac{-2}{15}$.

A partir desses achados de pesquisa, acerca da prática docente com as HQs, para o ensino de matemática, este estudo concorda com Vergueiro (2014 e 2018), Rama (2014), Pereira (2017), Alcântara (2017), Cavalcante e Cedro (2017) e Luyten (1985), que destacam as HQs como recurso didático-pedagógico que possui enormes potenciais para o ensino e que cabe ao professor conhecer e alimentar práticas didáticas com esse recurso, que colherá bons resultados, sendo trabalhado de forma planejada e com bom senso.

Portanto, compreende-se que a prática com quadrinhos pode ser incorporada às aulas de matemática, como também, com ela, desmistifica-se a ideia de sub leitura, para que, assim, haja a sensibilização e a familiarização com a linguagem, promovendo uma perspectiva formativa significante na atuação do magistério no ensino de Educação Básica.

Este artigo se constitui a partir de produções sistematizadas que agregam sentido ao que é ensinado, explanando outros métodos e apresentando algumas histórias, que, por meio das duas propostas didáticas, norteiam a implementação das HQs para o ensino de operações de soma e subtração de frações. As mesmas descrevem as orientações para que o professor possa explorar de forma significativa o recurso das HQs, contendo materiais necessários, o tempo destinado para a realização, os pré-requisitos necessários para que o aluno possa ter

êxito nas atividades desenvolvidas, além de conter questões relacionadas à interpretação do quadrinho, em que o aluno deverá discutir sobre temáticas diferentes.

Dessa maneira, o aluno deve aprender a interpretar as frações de diferentes formas, os significados de representação da soma e subtração com frações, compreendendo a importância do mmc, utilizando materiais concretos, como papel ofício, canetinhas e plástico, para desenvolver estruturas significativas importantes para a construção de uma aprendizagem também significativa, corroborando com as ideias propostas por Inhelder e Szeminska (1948), Oliveira e Silva (2014), Pereira e Zuniga (2014), presentes na representação quadrada de frações de Simões (2013), em que o professor irá intervir quando necessário para que ele possa compreender os elementos característicos das HQs presentes na tira, assim como o conteúdo nele inserido.

4. Considerações Finais

Ao estudar as possibilidades da inserção dos quadrinhos no ensino da matemática, considera-se que eles são um recurso didático-pedagógico de inúmeras potencialidades, que contribui para que a aula possa ser dinâmica e motivadora, além de fomentar a leitura, empreendendo discussões a partir de situações que envolvem elementos da vida cotidiana.

Nesse artigo, são apresentadas propostas de atividades que envolvem um conteúdo específico de soma e subtração de frações, por meio de quadrinhos com o propósito de fomentar discussões em torno do seu conceito matemático, aplicações de método e relevância do seu estudo. Os quadrinhos foram produzidos e direcionados ao público, tendo o objetivo educacional bem definido, desenvolvendo práticas interativas com materiais concretos, o que permite a maior interação e descobertas de vários significados, sendo elementos importantes na construção de roteiros de quadrinhos.

A proposta é o professor oferecer um guia prático para direcioná-lo em suas práticas educativas, de forma sequenciada, a fim de familiarizar-se e utilizá-lo com eficiência, podendo, de forma autônoma, efetivar mudanças que atendam aos seus objetivos, tempo e público.

Entretanto, é necessário aplicar essas propostas para validar as atividades junto aos alunos da Educação Básica ou mesmo de melhorá-las, tanto no que se refere aos questionamentos, como produzir tiras complementares que possam ajudar na compreensão do conteúdo estudado.

Pretende-se em trabalhos futuros, a viabilização e a criação de novas propostas utilizando HQs com diferentes conteúdos matemáticos, que possam ser usados como recurso didático, e assim, contornar dificuldades pertinentes em diferentes assuntos, que vão além de operações com frações. O professor deve procurar por meio de suas práticas didáticas promover a utilização deste recurso, no qual potencialize cada vez sua aplicação no ambiente escolar promovendo a mobilização de saberes dos estudantes para novas descobertas.

Referências

- Alcântara, C. S. (2017). *A história das histórias em quadrinhos e a educação: uma relação conflituosa. Histórias em quadrinhos: interdisciplinaridade e educação*. São Paulo: Editora Reflexão, 31-56.
- Cavalcante, L. A. O., & Cedro, W. L. (2017). *Uma análise lógico-histórica da relação entre as histórias em quadrinhos e a educação. Histórias em quadrinhos: interdisciplinaridade e educação*. São Paulo: Editora Reflexão, 57-82.
- Cavalcante, L. A. O. (2014). *No dia mais claro: um estudo sobre o sentido atribuído às histórias em quadrinhos por professores que ensinam matemática em formação*. 212 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia. Recuperado em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/4120>.
- Kates, S. (1998). *A Qualitative Exploration into Voters' Ethical Perceptions of Political Advertising: Discourse, Disinformation, and Moral Boundaries. Journal of Business Ethics*, v. 17.
- Levy, S. J. (2005). *The evolution of qualitative research in consumer behavior. Journal of Business Research*, v. 58.
- Luyten, S. M. B. (1985). *O que é história em quadrinhos*. São Paulo: Brasiliense.
- Martins, E. B., & Pereira, A. C. C. (2013). *Discutindo o uso de quadrinhos no ensino de análise combinatória*. In: Congresso iberoamericano de educación matemática. Montevideú. Actas. Montevideú: Sociedad de Educación Matemática Uruguay, 5823-5830.

Inhelder, B., & Szeminska, A. (1984). *La Partition des Surfaces et la Notion de Fraction*. In: *La Géométrie Spontanée de l'Enfant*. Paris: Press Universitaires de France.

Oliveira, R. G., & Silva, L. C. L. (2014). *Aprendizagem do conceito de frações frente a situações de aprendizagem sugeridas pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo*. REVMAT. Florianópolis (SC), 9(1), 69-89.

Pereira, A. C. C., & Alcântara, C. S. (2017). *Histórias em quadrinhos: interdisciplinaridade e educação*. São Paulo: Editora Reflexão.

Ramos, P. (2017). *Tiras no ensino*. São Paulo: Parábola Editorial.

Ramos, P. (2018). *Coleção Quadrinhos em Sala de Aula: estratégias, instrumentos e aplicações*. Fundação Demócrito Rocha, caderno 6. Fortaleza.

Simões, M. (2013). *Frações bem quadradinhas*. *Revista Cálculo*, São Paulo, 3, 4-39.

Silva, T. S., & Brito, Á. R. (2018). *Desenvolvendo as capacidades de linguagem na produção do gênero de Histórias em Quadrinhos (HQs)*. *Revista Prática Docente*, 3(2), 437. Recuperado em <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/224>.

Silveira, M. C. (2002). *Produção de Significados sobre Matemática e Cartuns*. 76f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Recuperado em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/2363/000318225.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vasconcelos, D. M., & Carvalho, J. I. F. (2018). *O ensino de Trigonometria por meio de histórias em quadrinhos*. *Revista Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 31(1), 438-444. Recuperado em: <http://funes.uniandes.edu.co/13550/2/Monteiro2018O.pdf>.

Vergueiro, W., & Ramos, P. (2009). *Quadrinhos na educação: da rejeição à prática*. São Paulo: Contexto.

Vergueiro, W. (2014). *Uso das HQs no ensino*. In: Rama, A., et al. *Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula*. São Paulo: Contexto, 7-29.

Vergueiro, W. (2018). *Coleção Quadrinhos em Sala de Aula: estratégias, instrumentos e aplicações*. Fundação Demócrito Rocha, caderno 1. Fortaleza.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Roberto da Rocha Miranda - 40%

Silviane da Silva Rocha - 30%

Ana Carolina Costa Pereira - 30%