



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
CAMPUS ALTO PARAÓPEGA - CAP
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA
EM REDE NACIONAL - PROFMAT



Tatiana Martinez Silva Brandão

Narrativas Visuais na Educação Matemática: Explorando a História da Matemática em Quadrinhos

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do Campus Alto Paraopeba da Universidade Federal de São João del-Rei como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Banca Examinadora:

Prof. Ben Dêivide de O. Batista (UFSJ/Orientador)

Prof. Gilcélia Regiane de Souza (UFSJ)

Prof. Antonio Ronaldo Gomes Garcia (UFERSA)

Prof. Walter Martins Rodrigues (UFERSA)

**Ouro Branco/MG
17 de dezembro de 2024**

Narrativas Visuais na Educação Matemática: Explorando a História da Matemática em Quadrinhos

Tatiana Martinez Silva Brandão¹

Ben Dêvide de Oliveira Batista²

Resumo: O processo de ensino-aprendizagem da matemática é frequentemente percebido como desafiador, complexo e, muitas vezes, desmotivador para os estudantes. O caráter abstrato dos conceitos e a forma tradicional de ensino podem dificultar o envolvimento e a compreensão plena dos conceitos. No entanto, existe a possibilidade de transformar essa experiência por meio de abordagens mais inovadoras e atrativas. Uma dessas abordagens envolve a combinação entre a História da Matemática e as Histórias em Quadrinhos (HQs), com o intuito de tornar o ensino mais acessível, dinâmico e significativo. Ao integrar a história da matemática, é possível não apenas apresentar os conceitos matemáticos, mas também oferecer uma perspectiva contextual e cultural sobre como esses conceitos foram desenvolvidos ao longo do tempo. Isso permite aos estudantes entenderem a evolução das ideias matemáticas, conectando-as aos desafios enfrentados e solucionados por matemáticos de diferentes épocas. Por outro lado, as histórias em quadrinhos trazem elementos visuais e narrativos que facilitam a compreensão e retenção de informações, além de promoverem uma conexão emocional com o conteúdo. As HQs podem tornar o processo de aprendizado mais envolvente, ao transformar conceitos abstratos em narrativas visuais com personagens que representam esses conceitos de maneira concreta. Dessa forma, o trabalho objetivou-se em apresentar a história da matemática usando quadrinhos. Ao final, é mostrado uma abordagem didática de como isso pode ser aplicado em sala de aula.

Palavras-chave: Ensino, Aprendizagem, História da matemática, Quadrinhos, Matemática aplicada.

Abstract: The process of teaching and learning mathematics is often perceived as challenging, complex, and, in many cases, demotivating for students. The abstract nature of mathematical concepts and traditional teaching methods can hinder student engagement and their full understanding of the subject matter. However, there is potential to transform this experience through more innovative and engaging approaches. One such approach involves combining the History of Mathematics with Comic Books (comics),

¹Aluna do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Turma 2022
Instituição: Universidade Federal de São João Del-Rei - UFSJ
E-mail: tatimsbr2000@yahoo.com.br

²Orientador do Trabalho de Conclusão de Curso
Departamento de Estatística, Física e Matemática - DEFIM, CAP-UFSJ
E-mail: ben.devide@ufsj.edu.br

aiming to make mathematics teaching more accessible, dynamic, and meaningful. By integrating the history of mathematics, it is possible not only to present mathematical concepts but also to offer a contextual and cultural perspective on how these concepts were developed over time. This allows students to understand the evolution of mathematical ideas, connecting them to the challenges faced and solved by mathematicians throughout different periods. On the other hand, comic books bring visual and narrative elements that facilitate comprehension and retention of information, while also promoting an emotional connection to the content. Comics can make the learning process more engaging by transforming abstract concepts into visual narratives with characters that represent those concepts in a concrete way. Thus, the work aimed to present the history of mathematics using comics. At the end, a didactic approach is shown on how this can be addressed in the classroom.

Keywords: Teaching, Learning, History of mathematics, Comics, Applied mathematics.

Lista de Figuras

Figura 1: Academia dos CronoMatemáticos.	28
Figura 2: Cronopasso.	28
Figura 3: Professor Gauss.	29
Figura 4: Lucas.	30
Figura 5: Ana.	30
Figura 6: Adicionix, o poder da soma.	31
Figura 7: Subtrassauo, o equilíbrio da subtração.	31
Figura 8: Geometrix, o mestre das formas e do espaço.	32
Figura 9: Algebrax, O Mestre das Equações e Expressões.	32
Figura 10: Fibonacix, o Guardião dos Padrões Numéricos.	33
Figura 11: Fibonacix.	38
Figura 12: Capa.	40
Figura 13: Matemons.	40
Figura 14: Habilidades.	41
Figura 15: Breve Bibliografia.	41
Figura 16: Desafio.	42
Figura 17: A recompensa.	42
Figura 18: Islã Medieval.	43
Figura 19: Novo Aliado.	43
Figura 20: Nova Aventura.	45
Figura 21: Mais uma Conquista.	45
Figura 22: Nova Missão.	46
Figura 23: Desafio Final.	46

Lista de Tabelas

Tabela 1: Viagens no Tempo e Encontros Históricos.	27
Tabela 2: Adicionix e suas habilidades.	34
Tabela 3: Subtrassauo e suas habilidades.	35
Tabela 4: Geometrix e suas habilidades.	36
Tabela 5: Algebraix e suas habilidades.	37
Tabela 6: Fibonacix e suas habilidades.	38

Sumário

1	Introdução	7
2	Contextualização e Histórico	10
2.1	A História da Matemática: Uma Jornada Pelos Caminhos do Conhecimento	10
2.1.1	Contribuições Iniciais para a História da Matemática	10
2.1.2	O Legado Grego: Rigor e Abstração na Matemática	11
2.1.3	Contribuições Árabes e Indianas: A Importância da Transmissão de Conhecimentos	11
2.1.4	O Renascimento e a Revolução Científica: Um Novo Capítulo na Matemática	12
2.1.5	Do Século XIX ao Século XX: Transformações e Desafios na Matemática Moderna	12
2.2	A Evolução das Histórias em Quadrinhos(HQs)	13
2.2.1	Raízes Iniciais e o Surgimento das Histórias em Quadrinhos . . .	13
2.2.2	Censura e Desafios na Década de 1950	15
2.2.3	Reviravolta e Renascimento nas Décadas de 1960 e 1970	15
2.2.4	Expansão Global e Diversificação	16
2.2.5	Adaptações para Outras Mídias e Reconhecimento Artístico . . .	17
2.3	A Lógica da Gamificação na Educação	18
3	Referencial Teórico	20
3.1	Teorias de Aprendizagem	20
3.2	O Potencial Pedagógico das Histórias em Quadrinhos	22
3.3	A Importância da História na Educação Matemática	23
4	Metodologia	25
4.1	Desenvolvimento da Proposta Pedagógica	25
4.1.1	A ideia Inicial	25
4.1.2	A Estrutura da História	26
4.1.3	Os CronoMatemáticos	27
4.1.4	Os Personagens e suas características	29
4.1.5	Os Matemons	30
4.1.6	Habilidades dos Matemons	32
5	Resultados e Discussões	39
5.1	Apresentação e Análise da HQ produzida e Sugestões de Utilização . . .	39
5.2	Explorando as Aplicações Práticas	46
5.3	Visão crítica do uso da HQ no ensino da história da matemática	50
5.4	Mais detalhes sobre a HQ Matemática: Uma aventura através dos tempos	51
6	Diretrizes e Perspectivas Futuras	51

6.1	Diretrizes e Recomendações para a Incorporação Efetiva de Histórias em Quadrinhos no Ensino da História da Matemática	51
6.2	Perspectivas Futuras	52
6.2.1	Kit de Criação de HQs	53
7	Considerações Finais	54
8	Apêndice	59
8.1	HQ Educativa com Avatares dos Colegas e Professores do PROFMAT . .	59
8.2	Sequência Didática para Aplicação de HQs em Sala de Aula	60
8.3	Sequência Didática para o Uso do Kit de Criação de HQs	62

1 Introdução

A gênese deste trabalho remonta ao ano de 2019, quando, na Escola Municipal Salgado Filho, tive a oportunidade de desenvolver o projeto Historiando a Matemática. Este projeto, voltado para turmas do 8º e 9º anos e realizado no último trimestre letivo, tinha como objetivo destacar a riqueza cultural e histórica da matemática, bem como suas aplicações práticas no cotidiano. A culminância desse projeto se deu em uma exposição durante a Mostra Cultural da escola, onde os alunos apresentaram suas produções criativas sobre o tema.

Durante a pesquisa e planejamento do projeto, deparei-me com a história em quadrinhos *Saiba mais sobre a História da Matemática com a Turma da Mônica*, criada pelo renomado Maurício de Sousa. Esse material despertou em mim o desejo de integrar narrativas visuais ao ensino da matemática, enxergando nas HQs um potencial pedagógico significativo. A forma como os personagens e histórias cativavam a atenção dos leitores, ao mesmo tempo em que transmitiam conceitos matemáticos, acendeu uma ideia: utilizar histórias em quadrinhos como uma ferramenta educativa poderosa para explorar a história da matemática.

Essa ideia amadureceu ainda mais durante o PROFMAT, enquanto cursava a disciplina de estatística, ministrada pelo professor Ben Dêvide. Naquele momento, tive a oportunidade de escrever um livro educativo, o que me deu coragem e confiança para propor a criação de uma HQ própria sobre a história da matemática. Com grande entusiasmo, o professor acolheu a proposta, o que me permitiu transformar essa aspiração em um projeto concreto.

Como o fruto de um sonho que foi inspirado pela genialidade de Maurício de Sousa e nutrido pelas experiências educacionais que vivi, esta dissertação reflete a convicção de que a história da matemática, contada por meio de narrativas visuais, facilita a compreensão de conceitos e desperta o encantamento dos estudantes pela disciplina, tornando-a mais acessível, significativa e culturalmente rica.

Essa dissertação busca justamente unir essas perspectivas: a inspiração das narrativas visuais e o valor educativo da história. Enquanto as histórias em quadrinhos permitem uma abordagem criativa e envolvente, a história da matemática oferece o contexto necessário para que os conceitos sejam compreendidos de forma mais profunda e conectada à realidade.

A história, em si, desempenha um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem, pois é importante entendermos a origem, as transformações e os acontecimentos que nos levaram ao que temos e somos hoje. Com a matemática não seria diferente, a sua história contextualiza os conceitos proporcionando uma compreensão mais profunda.

Não há como desvincularmos a matemática da história da humanidade. O ser humano é movido pela necessidade de superar desafios, entender o ambiente em que vive e solucionar mistérios, cuja consequência é a evolução da civilização. Segundo Berlinghoff e Gouvêa (2012), a matemática é um esforço constante do ser humano, possuindo passado, futuro e presente e não pode ser considerada uma verdade absoluta de forma acabada.

De fato, a matemática é uma construção humana que evolui ao longo do tempo. Ela é uma ferramenta poderosa para entender o mundo, sempre em busca de novas descobertas.

tas. É sim um esforço contínuo e reflete a natureza dinâmica do conhecimento humano. Novos teoremas, conjecturas e métodos surgem constantemente, mostrando que a matemática está sempre em desenvolvimento.

Mas o que é a Matemática, enfim? Segundo Michaelis e Vasconcelos (2016), “Matemática é a ciência que trata das medidas, propriedades e relações de quantidades e grandezas e que inclui a aritmética, a álgebra, a geometria, a trigonometria, o cálculo etc.” De forma clássica, podemos defini-la como sendo a ciência que lida com a lógica dos números, formas, estruturas e relações abstratas. Ela envolve a análise de padrões, a formulação de conjecturas e a dedução de conclusões precisas através do raciocínio lógico e da rigorosa demonstração.

Mas se utilizarmos uma analogia com a dança e bastante criatividade, podemos defini-la de forma artística, e divertida, a Matemática é uma dança encantadora dos números, onde cada equação é um passo, cada teorema uma coreografia e cada prova uma apresentação de balé intelectual. Como bailarinos no palco da mente, os números entram em harmonia para revelar os mistérios do universo, enquanto os matemáticos são os coreógrafos que dão vida a esse espetáculo de beleza abstrata.

Digam-me? Como preferem vê-la? Preferimos a segunda opção e é por isso que surge a proposta deste trabalho que pretende dar a matemática a beleza do seu verdadeiro lugar, um resgate de toda essa riqueza perdida nessa visão tradicional do ensino da matemática nos dias de hoje.

Dessa forma, este trabalho propõe utilizar a contextualização histórica para fortalecer o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, além de trabalhar com a natureza visual e narrativa dos quadrinhos, incorporando elementos de gamificação. Utilizando personagens e ilustrações para facilitar a compreensão e proporcionar uma abordagem mais amigável. Essa combinação de elementos visuais, narrativos e educativos pode transformar a aprendizagem em uma experiência muito mais motivadora, dinâmica e atraente.

As histórias em quadrinhos, com seu apelo visual e narrativa envolvente, apresentam-se como uma ferramenta inovadora e cativante para explorar a matemática, permitindo que os conceitos abstratos ganhem forma e contexto de maneira acessível e divertida.

Portanto, o objetivo geral desse trabalho é:

- Analisar a importância da história no ensino da matemática, explorando a relevância da história da matemática como uma ferramenta para tornar a disciplina mais atraente e compreensível.

Os objetivos específicos são:

- Desenvolver histórias em quadrinhos que utilizem a contextualização histórica para apresentar os conceitos matemáticos de maneira envolvente e educativa;
- Realizar um estudo bibliográfico para examinar o potencial das histórias em quadrinhos para o ensino da matemática.
- Explorar o caráter lúdico e os elementos da gamificação para motivar o processo de ensino-aprendizagem.

Por fim, o trabalho está organizado da seguinte forma:

- Seção 2 - Contextualização e Histórico
 - A História da Matemática: Visão geral sobre o desenvolvimento histórico da matemática, desde suas origens até os dias atuais, com destaque para os principais matemáticos e suas contribuições.
 - A Evolução das Histórias em Quadrinhos: Trajetória das HQs e sua consolidação como **Nona Arte**, enfatizando seu impacto cultural.
 - A Lógica da Gamificação na Educação: Introdução à gamificação e ao uso de elementos lúdicos no aprendizado.
- Seção 3 - Referencial Teórico
 - Teorias de Aprendizagem: Discussão sobre as principais teorias, como o construtivismo de Piaget e a teoria sociocultural de Vygotsky, e sua relevância para o ensino com HQs.
 - O Potencial Pedagógico das HQs: Base teórica sobre o uso de HQs no contexto escolar, explorando as características que a fazem tão atraente e auxiliam no engajamento e habilidades críticas.
 - A Importância da História na Educação Matemática: Explora como o uso da história da matemática pode enriquecer o ensino e a aprendizagem dessa ciência.
- Seção 4 - Metodologia
 - Desenvolvimento da Proposta Pedagógica: Explicação do projeto de HQ, desde a ideia inicial até a criação dos personagens.
- Seção 5 - Resultados e Discussões
 - Apresentação e Análise da HQ produzida: Explorando as aplicações práticas e sugestões de temas para novas produções.
 - Discussão dos Resultados: Análise sobre o processo de desenvolvimento, os desafios enfrentados, as aprendizagens obtidas e como o produto final reflete o seu entendimento sobre o potencial pedagógico das HQs no ensino da matemática e sua história.
 - Mais detalhes sobre a HQ Matemática: Uma Aventura através dos Tempos.
- Seção 6 - Diretrizes e Perspectivas. Propor diretrizes práticas para educadores que desejam incorporar histórias em quadrinhos no processo de ensino-aprendizagem.
 - Diretrizes e Recomendações para a Incorporação Efetiva de Histórias em Quadrinhos no Ensino da História da Matemática.
 - Perspectivas Futuras.

- **Considerações Finais:** Resumo dos principais pontos discutidos no trabalho, destacando a importância das histórias em quadrinhos como recurso pedagógico no ensino da matemática.

Ao explorar o potencial das histórias em quadrinhos e da contextualização histórica como ferramentas no ensino da matemática, busca-se contribuir para a melhoria da experiência de aprendizado dos estudantes e para o enriquecimento da forma como a matemática é percebida e compreendida.

2 Contextualização e Histórico

2.1 A História da Matemática: Uma Jornada Pelos Caminhos do Conhecimento

Este breve histórico da matemática foi elaborado a partir de um estudo em diversas obras e textos que tratam da evolução e desenvolvimento dessa ciência ao longo dos séculos. As principais referências consultadas incluem Roque (2012), Eves (2011), Berlinghoff e Gouvêa (2012), Mol (2013), Boyer (2012), que abordam desde as origens da matemática nas antigas civilizações até os avanços mais recentes. Esses textos forneceram a base conceitual e fatorial para a construção dessa narrativa, permitindo uma visão ampla e integrada do tema. A lista completa das fontes utilizadas pode ser encontrada no final do documento, sendo essencial para a compreensão detalhada das informações aqui apresentadas.

2.1.1 Contribuições Iniciais para a História da Matemática

A história da matemática é uma fascinante jornada que começa nas raízes da civilização e o seu desenvolvimento está ligado às necessidades práticas e à resolução de problemas do dia a dia. As primeiras contribuições estabeleceram as bases matemáticas que ainda influenciam nossa vida hoje.

Na Mesopotâmia, entre os rios Tigre e Eufrates, a escrita cuneiforme registrava transações comerciais. Os sumérios, por volta de 3000 a.C., criaram as primeiras tabelas numéricas e operações matemáticas, essenciais para suas práticas agrícolas e comerciais. Essas inovações foram um verdadeiro divisor de águas na maneira como as sociedades lidavam com números.

No Egito antigo, também em torno de 3000 a.C., a matemática se destacou na construção de monumentos e na medição de terras após as inundações anuais. Para recalibrar as divisões de terra, os egípcios desenvolveram métodos de cálculo que nos legaram uma geometria prática valiosa para seu tempo.

Avançando para a Grécia antiga, vemos a matemática começando a transcender sua aplicação prática e estabelecer bases lógicas da geometria e da álgebra. As civilizações indianas e chinesas também desempenharam papéis cruciais. Na Índia, entre os séculos V a.C. e VII d.C., surgiram inovações em álgebra, trigonometria e o conceito de zero.

Enquanto isso, a China antiga desenvolveu seu próprio sistema numérico e fez importantes contribuições em álgebra e geometria.

Essa riqueza de saberes mostra como essas civilizações não apenas resolveram problemas práticos, mas também abriram caminho para a abstração matemática que viria a seguir. Ao explorar essas raízes, percebemos como a busca humana pela compreensão do mundo moldou a matemática que conhecemos hoje.

2.1.2 O Legado Grego: Rigor e Abstração na Matemática

O legado grego na matemática é um verdadeiro tesouro intelectual, onde figuras como Pitágoras, Euclides e Arquimedes estabeleceram fundamentos que perduram por séculos, destacando o rigor e a abstração como pilares fundamentais da matemática clássica. Pitágoras, no século VI a.C., não só formulou seu famoso teorema, mas também explorou a relação entre números e música, revelando conexões surpreendentes. Já Euclides, no século III a.C., organizou o conhecimento matemático em sua obra “Os Elementos”, oferecendo uma apresentação lógica da geometria que se tornou uma referência atemporal. Arquimedes, contemporâneo de Euclides, fez avanços notáveis na geometria e no cálculo integral. Seu método para calcular áreas sob curvas e volumes de sólidos revolucionou a medição e a compreensão geométrica, antecipando o desenvolvimento do cálculo moderno.

A filosofia grega, com pensadores como Platão e Aristóteles, influenciou profundamente a matemática. A busca por verdades universais e deduções lógicas moldou a maneira como os matemáticos abordaram essa ciência.

Esse período foi marcado pelo rigor, a lógica e uma visão de que a matemática não apenas descreve a natureza, mas também transcende para princípios universais. Essa abordagem sólida e duradoura continua a inspirar matemáticos até os dias de hoje.

2.1.3 Contribuições Árabes e Indianas: A Importância da Transmissão de Conhecimentos

O intercâmbio entre as civilizações árabes e indianas foi uma era rica em troca de saberes, onde a preservação e expansão das ideias matemáticas floresceram. Durante a Idade Média, enquanto o conhecimento grego corria o risco de ser esquecido no Ocidente, o mundo árabe se destacou como um guardião desse legado.

Civilizações islâmicas, como os árabes e persas, valorizaram a educação, levando à tradução e preservação de textos matemáticos clássicos. A introdução dos algarismos arábicos e do conceito de zero transformou a matemática, facilitando cálculos e estabelecendo as bases para a álgebra moderna.

A interação entre árabes e indianos não apenas preservou o legado matemático, mas também promoveu inovações que moldaram a matemática moderna. O intercâmbio cultural entre essas civilizações foi um catalisador para novos desenvolvimentos, ampliando o conhecimento que se estendeu além da matemática para áreas como astronomia e filosofia.

2.1.4 O Renascimento e a Revolução Científica: Um Novo Capítulo na Matemática

O Renascimento, entre os séculos XIV e XVI, foi um período de redescoberta cultural e intelectual na Europa. Figuras como Leonardo Fibonacci trouxeram novas ideias, como a famosa sequência que leva seu nome. No entanto, foi no século XVI que François Viète começou a libertar a álgebra da geometria clássica, estabelecendo uma abordagem mais simbólica.

A transição para a Revolução Científica foi marcada pela obra de Nicolau Copérnico, que, em *De revolutionibus orbium coelestium*, desafiou as concepções geocêntricas e propôs um modelo heliocêntrico. Essa mudança não só redefiniu nossa compreensão do cosmos, mas também incentivou uma nova forma de olhar as leis matemáticas que regem o movimento dos corpos celestes.

O século XVII trouxe avanços significativos de Galileu Galilei e Johannes Kepler, que defendiam a ideia de que as leis naturais podiam ser expressas matematicamente. A conexão entre matemática e fenômenos físicos se fortaleceu com as descobertas de Kepler sobre as órbitas planetárias. No final deste mesmo século, Isaac Newton revolucionou a matemática com o desenvolvimento do cálculo infinitesimal. Sua obra unificou as leis do movimento e estabeleceu as bases para a física moderna.

O Renascimento e a Revolução Científica não apenas transformaram a matemática, mas redefiniram a forma como o conhecimento era adquirido. A matemática tornou-se a linguagem universal para descrever fenômenos naturais, impulsionando não apenas a matemática, mas toda a ciência moderna.

2.1.5 Do Século XIX ao Século XX: Transformações e Desafios na Matemática Moderna

O período do século XIX ao XX foi repleto de transformações significativas na matemática, impulsionadas por inovações teóricas e mudanças filosóficas. Essa fase crucial testemunhou a formalização da lógica e o surgimento de novos ramos da matemática.

Matemáticos como George Boole e Augustus De Morgan iniciaram a formalização da lógica, representando argumentos com símbolos matemáticos. Essa abordagem culminou no desenvolvimento da álgebra booleana, que teve um impacto direto na teoria da computação. No início do século XX, o “Paradoxo de Russell” questionou as bases lógicas da teoria dos conjuntos, levando a uma crise que foi respondida com os axiomas de conjuntos de Zermelo-Fraenkel, estabelecendo uma base mais sólida.

A geometria não euclidiana, desenvolvida por matemáticos como Nikolai Lobachevsky e János Bolyai, desafiou os postulados de Euclides e abriu novas perspectivas sobre o espaço. Ao mesmo tempo, a geometria de espaço-tempo não euclidiana, proposta por Hermann Minkowski, foi fundamental para a Teoria da Relatividade de Albert Einstein, ligando a matemática a conceitos revolucionários sobre gravidade e movimento.

A revolução dos números complexos, liderada por Carl Friedrich Gauss e Augustin-Louis Cauchy, transformou esses números em ferramentas essenciais na análise matemática, enquanto a teoria dos conjuntos de Georg Cantor explorava a complexidade do infinito matemático. A segunda metade do século XX viu a ascensão da informática, que trouxe

avanços significativos no cálculo numérico, permitindo simulações complexas e resoluções de problemas matemáticos em grande escala.

Enfim, a matemática passou por transformações profundas, solidificando sua posição como uma ciência essencial e preparando o terreno para novas explorações no século XXI. A história da matemática é uma tapeçaria rica de ideias, descobertas e desafios que reflete a evolução cultural e social da humanidade. Ao entendermos essa jornada, apreciamos a matemática como uma busca contínua pelo entendimento do mundo ao nosso redor, convidando-nos a explorar e questionar as ricas camadas dessa história em constante desenvolvimento.

2.2 A Evolução das Histórias em Quadrinhos(HQs)

O texto a seguir foi desenvolvido com base em diversas referências bibliográficas que abordam o tema em questão, proporcionando uma fundamentação sólida e embasada em autores renomados, entre eles Moya (1996), Vergueiro (2016), McCloud (1995). As obras consultadas forneceram um panorama sobre o assunto, permitindo a construção dessa breve análise.

Ao longo do desenvolvimento, conceitos teóricos e práticos foram extraídos dessas fontes, de modo a garantir a veracidade e a qualidade das informações apresentadas. As referências utilizadas estão devidamente listadas ao final do documento para consulta e verificação.

As histórias em quadrinhos, também conhecidas como a nona arte, têm desempenhado um papel crucial na cultura visual e narrativa a partir do século XX. Propomos uma análise histórica dessa arte, desde suas origens modestas até sua ascensão como uma forma de expressão artística e meio de comunicação poderoso.

2.2.1 Raízes Iniciais e o Surgimento das Histórias em Quadrinhos

O século XIX marcou o embrião das histórias em quadrinhos, com o surgimento de tirinhas e cartuns em jornais e revistas satíricas. Autores como Rodolphe Töpffer, no início do século, e Richard F. Outcault, com *The Yellow Kid* na virada para o século XX, foram pioneiros na criação de narrativas visuais sequenciais que evoluíram para as histórias em quadrinhos modernas.

Estava-se formando um terreno fértil para a expressão artística e foi aí que as primeiras sementes das histórias em quadrinhos foram plantadas. As tirinhas e cartuns começaram a ganhar destaque em jornais e revistas satíricas, constituindo os precursores dessa forma peculiar de contar histórias visualmente.

Destacando-se como um dos pioneiros no desenvolvimento das histórias em quadrinhos, Rodolphe Töpffer, um autor e artista suíço, desempenhou um papel crucial no início do século XIX. Suas obras, como 'Histórias de Mr. Vieux Bois' (1837), incorporavam elementos narrativos sequenciais e uma abordagem humorística, sinalizando um novo modo de contar histórias por meio de ilustrações.

Ao final do século XIX, o cenário das histórias em quadrinhos evoluía com a contribuição significativa de Richard F. Outcault. Sua criação notável, *The Yellow Kid*,

apresentada pela primeira vez em 1895 no jornal *New York World*, é considerada uma das primeiras tirinhas a apresentar um personagem recorrente e uma narrativa visual sequencial coerente. A popularidade explosiva de *The Yellow Kid* evidenciou o potencial massivo das histórias em quadrinhos como meio de entretenimento e comunicação.

O trabalho de Töpffer e Outcault serviu como semente para a germinação de um meio artístico que continuaria a se desenvolver ao longo do século XX. A evolução gradual das tirinhas e cartuns para narrativas mais complexas e personagens recorrentes estabeleceu as bases para as histórias em quadrinhos modernas, que posteriormente se tornariam uma forma proeminente de expressão cultural em todo o mundo.

Suas contribuições não apenas moldaram o cenário inicial das histórias em quadrinhos, mas também tiveram um impacto cultural duradouro. O legado desses pioneiros é evidente na vasta e diversificada paisagem das histórias em quadrinhos contemporâneas, demonstrando como suas ideias inovadoras lançaram as bases para um meio artístico que continua a cativar públicos de todas as idades e origens.

A década de 1930 marcou uma revolução nas histórias em quadrinhos, desencadeando a tão celebrada **Era de Ouro**. Este período foi testemunha do surgimento de super-heróis que se tornariam ícones culturais duradouros, solidificando a indústria e estabelecendo as bases para o fascínio global pelas histórias em quadrinhos. Exploraremos como os anos 1930 foram decisivos, dando forma à narrativa e ao cenário da indústria de quadrinhos.

O surgimento de *Superman* em 1938, nas páginas da *Action Comics* n°1, não apenas inaugurou a **Era de Ouro** das histórias em quadrinhos, mas introduziu o conceito do super-herói moderno. Criado por Jerry Siegel e Joe Shuster, *Superman* personificava a fantasia do poder sobre-humano e da justiça. Logo em seguida, em 1939, *Batman* fez sua estreia em *Detective Comics* n°27, concebido por Bob Kane e Bill Finger. O Homem de Aço e o Cavaleiro das Trevas tornaram-se os pilares da indústria, moldando as expectativas dos leitores e consolidando a presença dos super-heróis nos quadrinhos.

Nessa década também se viu o estabelecimento das duas maiores editoras de quadrinhos, *Marvel Comics* e *DC Comics*. A DC, conhecida como *National Comics* na época, se destacou com *Superman* e *Batman*, estabelecendo-se como uma força dominante. A Marvel, inicialmente *Timely Publications*, entrou no cenário com o *Human Torch* e Namor, o Príncipe Submarino. Essas editoras além de lançaram personagens icônicos, também moldaram o futuro da indústria de quadrinhos. Os leitores foram cativados pelas façanhas heroicas, os dilemas morais dos personagens e os confrontos épicos entre o bem e o mal. Esse fenômeno definiu o panorama da indústria e influenciou outras formas de entretenimento, como rádio e cinema.

Os quadrinhos dessa época também exploraram uma diversidade de gêneros, incluindo romance, crime, horror e ficção científica. Títulos como *Tales from the Crypt* e *Detective Comics* ofereciam variedade aos leitores, ampliando o alcance da indústria e atendendo a diferentes preferências. O impacto cultural das histórias em quadrinhos durante a **Era de Ouro** ressoa até os dias atuais. A popularidade inigualável de personagens como *Superman* e *Batman* estabeleceu a base para o fenômeno dos universos compartilhados e as adaptações cinematográficas contemporâneas.

2.2.2 Censura e Desafios na Década de 1950

A década de 1950 testemunhou uma fase tumultuada e desafiadora para a indústria de histórias em quadrinhos nos Estados Unidos. Em meio a uma atmosfera de crescente preocupação moral e social, as histórias em quadrinhos foram alvo de censura e críticas intensas. Descreveremos os eventos cruciais desse período, destacando como a publicação de *Seduction of the Innocent* por Fredric Wertham, que desencadeou um movimento de censura que moldou significativamente o conteúdo e a abordagem das histórias em quadrinhos.

O ponto de virada na década de 1950 foi a publicação de *Seduction of the Innocent* por Fredric Wertham em 1954. Nesse livro, Wertham argumentava que as histórias em quadrinhos eram uma influência negativa nas mentes jovens, sugerindo uma ligação entre a leitura de quadrinhos e comportamentos delinquentes. Embora tenha havido críticas à metodologia de Wertham e à validade de suas conclusões, o livro teve um impacto significativo na percepção pública das histórias em quadrinhos.

Sua publicação provocou uma reação em cadeia de escrutínio moral e pressão social. Pais, educadores e grupos preocupados com a moralidade dirigiram sua atenção às histórias em quadrinhos, culminando em audiências no Senado dos Estados Unidos para discutir a influência negativa dessas narrativas na juventude. Esse período foi marcado por uma atmosfera de suspeita e desconfiança em relação às histórias em quadrinhos.

Em resposta à essas preocupações levantadas, a indústria de quadrinhos estabeleceu o *Comics Code Authority* (CCA) em 1954. Este código era uma iniciativa autorregulatória destinada a impor padrões morais e eliminar elementos considerados prejudiciais. O CCA proibia explicitamente a representação de crimes, horror e outras temáticas controversas. As editoras eram incentivadas a adotar o selo do CCA em suas publicações para garantir a aceitação pelo público. Sua implementação teve impactos duradouros na indústria de histórias em quadrinhos. As restrições impostas limitaram drasticamente a liberdade criativa dos escritores e artistas, forçando-os a evitar temas considerados sensíveis. O gênero de horror praticamente desapareceu das páginas dos quadrinhos, e as histórias de super-heróis, em grande parte, tornaram-se mais simplificadas e moralmente claras.

Enquanto o CCA buscava restaurar a imagem das histórias em quadrinhos aos olhos do público, também apresentava desafios criativos. Escritores e artistas tiveram que encontrar maneiras criativas de abordar tópicos relevantes sem violar as rígidas diretrizes do código. Essa necessidade de autocensura e conformidade moldou a narrativa das histórias em quadrinhos durante muitos anos.

2.2.3 Reviravolta e Renascimento nas Décadas de 1960 e 1970

As décadas de 1960 e 1970 marcaram uma era de reviravolta e renascimento nas histórias em quadrinhos, redefinindo o panorama da indústria de maneiras fundamentais. A *Marvel Comics* emergiu como uma força inovadora sob a liderança de Stan Lee e outros visionários, apresentando personagens complexos e tramas maduras que desafiaram as convenções dos super-heróis. Simultaneamente, surgiram obras *underground* que desafiavam as normas, explorando temas sociais e políticos de maneira ousada e provocativa.

Sob a liderança de Stan Lee, Jack Kirby, Steve Ditko e outros talentosos criadores, a *Marvel Comics* protagonizou uma revolução nos quadrinhos com o lançamento de títulos inovadores, como *The Fantastic Four*, *Spider-Man*, *X-Men*, e *The Avengers*, introduziu uma abordagem mais complexa e psicológica aos super-heróis. Os personagens da Marvel eram imperfeitos, enfrentavam dilemas morais reais e tinham vidas pessoais tão intrigantes quanto suas batalhas heroicas. Essa mudança de paradigma na caracterização dos super-heróis definiu a narrativa moderna das histórias em quadrinhos.

Stan Lee, conhecido como o Homem-Aranha da Marvel, desempenhou um papel crucial nesse renascimento. Sua abordagem de criar personagens com os quais os leitores pudessem se identificar, combinada com narrativas mais sofisticadas, transformou a Marvel em uma potência criativa. Lee não apenas co-criou muitos dos personagens icônicos, mas também contribuiu para a expansão do Universo Marvel, criando uma interconectividade entre os títulos que era inovadora para a época.

Paralelamente à revolução na Marvel, as décadas de 1960 e 1970 viram o surgimento de obras *underground*, que desafiavam as normas estabelecidas. Publicações independentes, muitas vezes produzidas de forma alternativa, exploraram temas sociais e políticos de maneira provocativa. Títulos como *Zap Comix*, *The Fabulous Furry Freak Brothers* e *Maus*, desafiaram a censura e ofereceram uma visão mais crua e autêntica da sociedade.

As histórias em quadrinhos desse período refletiram os desafios sociais e políticos da época. Questões como os direitos civis, a Guerra do Vietnã e a contracultura foram abordadas de maneira aberta e, por vezes, subversiva. Os quadrinhos tornaram-se um meio de expressão artística e socialmente consciente, envolvendo-se em diálogos significativos sobre as questões que moldavam a sociedade.

Ao final das décadas de 1960 e 1970, as histórias em quadrinhos haviam experimentado uma transformação significativa. A narrativa mais rica e os temas socialmente engajados abriram novas possibilidades criativas. Essa era de renascimento definiu o que conhecemos como quadrinhos modernos, demonstrando a capacidade do meio de evoluir, adaptar-se e responder às complexidades da sociedade em constante mudança.

2.2.4 Expansão Global e Diversificação

A partir da década de 1980, as histórias em quadrinhos passaram por uma expansão global sem precedentes, alcançando novos horizontes e incorporando uma riqueza de estilos e temas. Veremos a diversificação do mundo das histórias em quadrinhos, destacando o impacto do mangá japonês, o ressurgimento da banda desenhada na Europa e como essas mudanças moldaram o panorama internacional das histórias em quadrinhos.

Essa década testemunhou a ascensão fulgurante do mangá japonês como uma força dominante no cenário global das histórias em quadrinhos. O mangá, com suas características distintas de narrativa sequencial e estilos artísticos únicos, conquistou audiências em todo o mundo. O épico *cyberpunk* *Akira*, de Katsuhiro Otomo, tornou-se uma obra-prima reconhecida internacionalmente, explorando temas complexos e influenciando não apenas os quadrinhos, mas também o cinema. *Dragon Ball*, de Akira Toriyama, estabeleceu-se como um fenômeno global, cativando públicos com sua narrativa épica e personagens memoráveis.

Na Europa, a década de 1980 marcou um ressurgimento da banda desenhada como uma forma artística respeitada e madura. Países como França e Bélgica destacaram-se por suas produções diversificadas, abordando temas que iam além dos super-heróis convencionais. O álbum *Asterix chez les Belges* e a série *Les Cités Obscures* foram exemplos de como a banda desenhada europeia explorava narrativas maduras e experimentava com estilos narrativos, elevando a arte das histórias em quadrinhos a novos patamares de sofisticação.

A expansão global das histórias em quadrinhos trouxe consigo uma diversidade notável de temas e estilos. Autores e artistas de diferentes culturas e origens contribuíram para a riqueza do meio, explorando questões sociais, políticas e culturais. Os quadrinhos tornaram-se uma forma de expressão universal, capaz de transcender barreiras linguísticas e culturais.

A influência do mangá e da banda desenhada europeia não se limitou às páginas impressas. Ambos os estilos tiveram adaptações bem-sucedidas em diferentes formas de mídia, incluindo animações, filmes e séries. Essas adaptações solidificaram a presença global das histórias em quadrinhos e influenciaram outras formas de entretenimento.

2.2.5 Adaptações para Outras Mídias e Reconhecimento Artístico

O final do século XX e início do século XXI marcaram um período de expansão extraordinária para as histórias em quadrinhos, testemunhando um fenômeno sem precedentes com o sucesso do Universo Cinematográfico Marvel (MCU). Adaptações cinematográficas de personagens icônicos dos quadrinhos, como Homem de Ferro, Thor e Capitão América, foram interligadas em narrativas épicas. O MCU atraiu fãs de longa data e conquistou um público global, transformando os super-heróis em figuras centrais da cultura pop. O fenômeno estabeleceu um novo padrão para adaptações cinematográficas de histórias em quadrinhos, elevando o status da nona arte no cenário cinematográfico.

Paralelamente ao sucesso comercial das adaptações cinematográficas de super-heróis, obras literárias como *Maus* de Art Spiegelman e *Persepolis* de Marjane Satrapi trouxeram um reconhecimento artístico e literário substancial às histórias em quadrinhos. *Maus*, que narra a experiência do autor e de seu pai como sobreviventes do Holocausto usando a metáfora dos animais antropomórficos, recebeu o Prêmio Pulitzer Especial em 1992, destacando a capacidade profunda e reflexiva das histórias em quadrinhos para abordar temas sérios. *Persepolis*, uma memória gráfica sobre a vida durante a Revolução Islâmica no Irã, também foi aclamada e recebeu vários prêmios literários, demonstrando a versatilidade e o poder narrativo das histórias em quadrinhos.

Além do cinema, as histórias em quadrinhos expandiram-se para outras mídias, incluindo a televisão. Séries como *The Walking Dead*, baseada na obra de Robert Kirkman, e *Watchmen*, uma adaptação mais recente e ousada, demonstram como as histórias em quadrinhos encontraram um novo lar na telinha. Essas adaptações contribuíram para a diversificação do público e consolidaram ainda mais o lugar das histórias em quadrinhos no cenário do entretenimento contemporâneo.

O reconhecimento popular e artístico nas últimas décadas não se limitou ao entretenimento. As narrativas abordaram questões sociais relevantes, proporcionando um meio eficaz para explorar temas como diversidade, justiça social e identidade. A influência

das histórias em quadrinhos na cultura popular e nas conversas sociais do século XXI é inegável.

A ascensão das histórias em quadrinhos no final do século XX e início do século XXI, seja por meio de adaptações cinematográficas de super-heróis ou obras literárias premiadas, reflete a evolução constante da nona arte. A migração para outras mídias e o reconhecimento artístico demonstram que as histórias em quadrinhos sobreviveram ao teste do tempo, e continuam a prosperar, influenciando e sendo influenciadas pela cultura contemporânea de maneiras profundas e significativas.

Essa análise histórica é uma narrativa fascinante de evolução, desafios e conquistas. Desde suas origens modestas até seu status atual como forma artística e meio de comunicação influente, as histórias em quadrinhos transcenderam estereótipos e desempenharam papéis cruciais na cultura visual global. Esta seção oferece uma visão panorâmica desse desenvolvimento, destacando a resiliência e a versatilidade das histórias em quadrinhos ao longo do tempo.

Servindo como um convite à exploração contínua das histórias em quadrinhos, uma forma de arte que continua a evoluir e a desafiar expectativas, se desdobrando, apresentando novas descobertas e desafios no horizonte do conhecimento. Com cada virada de página, os leitores são convidados a se envolver, questionar e apreciar as ricas camadas das histórias em quadrinhos. Uma jornada que transcende o tempo, oferecendo um vislumbre não apenas da evolução artística, mas também da própria evolução da sociedade. Uma tapeçaria complexa de ideias, descobertas e desafios que reflete não apenas o desenvolvimento intelectual, mas também a evolução cultural e social da humanidade.

A análise histórica das HQs é uma narrativa rica e multifacetada, que abrange mudanças sociais, desafios criativos e inovações artísticas. Desde suas raízes humildes até sua ascensão como uma forma respeitável de expressão artística, os quadrinhos evoluíram e continuam a se adaptar, refletindo as complexidades da sociedade contemporânea.

O impacto cultural das histórias em quadrinhos se estende além das páginas impressas, influenciando a literatura, o cinema e a arte contemporânea. À medida que novas gerações de leitores e criadores continuam a explorar esse meio, as histórias em quadrinhos permanecerão uma parte vibrante e dinâmica da cultura global.

2.3 A Lógica da Gamificação na Educação

Conforme Gorayeb e Gorayeb (2024), nos últimos anos, a gamificação tem ganhado destaque como uma abordagem pedagógica inovadora, integrando elementos de jogos em contextos educacionais para motivar e engajar estudantes. Na prática, a gamificação utiliza recursos como pontuações, níveis de progresso, conquistas e recompensas, transformando atividades de aprendizado em experiências mais interativas e desafiadoras. Essa estratégia não busca “tornar a educação um jogo”, mas sim aplicar a lógica de jogos ao processo educativo, promovendo um ambiente onde o aprendizado se torna atraente e relevante para os estudantes.

A lógica por trás da gamificação está profundamente enraizada em princípios psicológicos de motivação e engajamento. Elementos de jogos estimulam o sistema de recompensa do cérebro, criando um ciclo de motivação que pode ser extremamente eficaz

na educação. A motivação intrínseca, ou seja, o prazer de aprender algo novo, é frequentemente ampliada por desafios e conquistas pessoais, enquanto a motivação extrínseca – como recompensas e feedback positivo – é facilitada por pontos e conquistas, o que pode ser verificado em argumentações de Engelmann (2010), Pansera Nadia Cristina Valentini e Berleze (2016) e Guimarães e Boruchovitch (2004). Quando combinados, esses elementos ajudam a criar uma atmosfera de aprendizado onde o esforço e o progresso são constantemente incentivados.

Além disso, a gamificação se conecta ao conceito de *flow*, ou estado de fluxo, de acordo com Palmeira e Passos (2005). Esse estado ocorre quando os estudantes estão tão imersos em uma atividade que perdem a noção do tempo. A lógica da gamificação, ao ajustar constantemente o nível de dificuldade para manter o desafio adequado, facilita esse estado de fluxo, o que promove a concentração profunda e a satisfação com a atividade educacional.

A introdução de elementos lúdicos no aprendizado visa tornar a experiência educativa mais agradável e menos intimidadora. Segundo Gorayeb e Gorayeb (2024), esses elementos podem ser divididos em componentes principais:

- **Pontuações e Recompensas:** Ao atribuir pontos para completar tarefas ou aprender novos conceitos, os educadores criam um sistema de *feedback* positivo que reforça o comportamento de engajamento. Recompensas, como selos de conquista ou pequenos prêmios, incentivam os estudantes a superar desafios.
- **Desafios e Níveis de Progressão:** Jogos geralmente envolvem a progressão por níveis ou etapas, cada uma mais desafiadora que a anterior. Essa estrutura pode ser adaptada ao currículo, oferecendo aos estudantes “níveis” de conteúdo para avançar conforme adquirem mais conhecimento. A progressão por níveis, além de dar um senso de conquista, também permite que trabalhem no próprio ritmo.
- **Narrativas e Personagens:** Muitas plataformas de gamificação utilizam narrativas e personagens para envolver os alunos, dando uma dimensão mais humana e emocional ao aprendizado.
- **Feedback Imediato:** A lógica de jogos oferece *feedback* instantâneo, e isso pode ser uma poderosa ferramenta de aprendizado. Em vez de esperar por notas e resultados, os estudantes podem ver imediatamente onde estão errando ou acertando, o que facilita o aprendizado iterativo e a correção de erros em tempo real.
- **Competição e Cooperação:** Elementos de competição saudável e cooperação, como rankings e desafios em equipe, estimulam os estudantes a se dedicarem. Jogos cooperativos também promovem habilidades sociais e o aprendizado colaborativo, incentivando o trabalho em equipe e o apoio mútuo.

Um ambiente lúdico é aquele que desperta a curiosidade, a exploração e o desejo de experimentar. Em um contexto educacional gamificado, o espaço de aprendizado deixa de ser apenas um ambiente de transmissão de conhecimento e se transforma em um cenário de exploração e descoberta. Isso permite que os estudantes vejam o aprendizado como uma

aventura, onde cada etapa concluída é uma conquista pessoal. Além disso, ainda segundo Gorayeb e Gorayeb (2024), elementos lúdicos são especialmente eficazes para desenvolver habilidades críticas, como resolução de problemas e pensamento crítico, pois incentivam os alunos a pensar fora da caixa e buscar soluções criativas. A gamificação também se alinha a princípios modernos de ensino, como a aprendizagem ativa e o aprendizado baseado em competências. Os estudantes absorvem informações e são incentivados a aplicar o conhecimento em atividades práticas e desafios. Dessa forma, a gamificação reforça uma educação que valoriza o fazer e o experimentar.

A lógica da gamificação, aliada ao uso de elementos lúdicos, oferece à educação uma ferramenta poderosa para motivar, engajar e envolver os estudantes em seu próprio aprendizado. Ao explorar a motivação intrínseca e extrínseca dos estudantes, criar ciclos de *feedback* e desenvolver habilidades sociais e cognitivas, a gamificação apresenta-se como uma abordagem que valoriza a aprendizagem ativa, tornando-a divertida e relevante. À medida que avançamos em direção a uma educação mais digital e personalizada, o uso da gamificação promete transformar o ensino em uma experiência verdadeiramente centrada nos estudantes, fazendo com que cada etapa do aprendizado seja uma vitória.

3 Referencial Teórico

3.1 Teorias de Aprendizagem

O uso das HQs como ferramenta pedagógica no ensino tem ganhado reconhecimento crescente, conforme estudos de Costa e Silva (2023) e isso se dá devido ao seu potencial em tornar os conceitos mais acessíveis e cativantes para os estudantes.

Vamos explorar alguns referenciais teóricos que fundamentam e justificam a incorporação das HQs no contexto do ensino da matemática, destacando como essa abordagem pode enriquecer a experiência de aprendizagem e promover a compreensão conceitual.

A teoria construtivista, fundamentada nas ideias de *Piaget* e *Vygotsky*, segundo Jofili (2002), sugere que a aprendizagem é um processo ativo e construído pelo estudante. Ao incorporar HQs, com suas histórias envolventes, cria-se um ambiente propício para que os estudantes construam significados e conectem os conceitos matemáticos a situações da vida real. A narrativa visual das HQs permite que os estudantes construam pontes entre o conhecimento prévio e os novos conceitos matemáticos.

A motivação desempenha um papel crucial na aprendizagem. A teoria da autodeterminação, proposta por *Deci* e *Ryan*, de acordo com a publicação de Appel-Silva e Argimon (2010), destaca a importância de fatores como autonomia, competência e relacionamento na motivação do estudante. Ao apresentar personagens e histórias com os quais os estudantes podem se identificar, as HQs oferecem uma abordagem que atende a esses elementos motivacionais. O engajamento com narrativas visuais pode aumentar a autoeficácia do estudante, promovendo uma atitude positiva em relação à matemática.

Como vimos, anteriormente, conforme Costa e Silva (2023) a linguagem visual desempenha um papel significativo na compreensão e comunicação de informações. Essa comunicação visual é uma forma independente de linguagem. As HQs, como uma forma de linguagem visual, oferecem uma maneira única de representar conceitos matemáticos

complexos. A combinação de texto e imagem permite uma comunicação eficaz, fornecendo múltiplos modos de representação que podem atender a diversas preferências de aprendizagem.

A teoria socioconstrutivista, influenciada por Vygotsky, de acordo com a publicação de Jofli (2002), enfatiza a importância do ambiente social na construção do conhecimento. A interação entre estudantes, facilitada pelas HQs que promovem o diálogo e a discussão, cria um ambiente propício para a construção conjunta do entendimento matemático. HQs podem ser usadas como ferramentas colaborativas, incentivando a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento matemático.

A publicação de Neder et al. (2009), argumenta que a contação de histórias é fundamental para a compreensão e construção de sentido. As HQs, como meio narrativo, têm o poder de contextualizar conceitos matemáticos, tornando-os mais significativos para os estudantes. Ao incorporar elementos de enredo, personagens e conflito, elas criam uma estrutura que ajuda os estudantes a organizar e lembrar informações matemáticas de maneira mais eficaz.

Com base nessa fundamentação teórica para o uso de HQs no ensino da matemática, percebemos que essa abordagem emerge como uma estratégia pedagógica rica e multidimensional. Esses referenciais teóricos oferecem uma base sólida para a exploração de como as HQs podem ser eficazes na promoção da compreensão matemática e no desenvolvimento de habilidades cognitivas dos estudantes.

A junção entre HQs e matemática representa uma aliança inovadora no campo do ensino, oferecendo uma abordagem única para tornar os conceitos matemáticos mais acessíveis, envolventes e contextualizados. A fusão dessas duas formas distintas de linguagem pode criar um ambiente de aprendizagem inovador, promovendo a compreensão conceitual e despertando o interesse dos estudantes de maneira cativante.

Os elementos visuais têm o poder de simplificar conceitos complexos. A teoria cognitiva da aprendizagem multimodal, segundo estudos de Silva (2014) sugere que a incorporação de múltiplos modos de representação, como texto, imagem e som, pode facilitar a compreensão. HQs, como uma forma de linguagem visual, fornecem uma representação gráfica que complementa o conteúdo matemático, permitindo uma compreensão mais abrangente.

A matemática muitas vezes é percebida como uma disciplina abstrata e desafiadora. A narrativa presente nas HQs oferece uma oportunidade de desmistificar a matemática, contextualizando-a em situações do cotidiano. Personagens e enredos podem transformar conceitos matemáticos em desafios intrigantes e emocionantes, tornando a aprendizagem mais relevante e envolvente.

As HQs frequentemente apresentam personagens diversificados e situações que os estudantes podem facilmente identificar-se. Ao incorporar personagens com os quais os estudantes podem se relacionar, proporcionam uma experiência de aprendizagem mais personalizada. Isso cria um ambiente de sala de aula inclusivo, onde os estudantes se veem como protagonistas na exploração dos conceitos matemáticos.

A combinação de texto e imagem promove uma compreensão conceitual profunda. Segundo Procópio e Souza (2009), essa informação visual é processada de maneira mais rápida e retida por mais tempo na memória. Ao apresentar conceitos matemáticos por

meio de ilustrações e diálogos, os quadrinhos proporcionam uma experiência sensorial que complementa a aprendizagem textual tradicional. As HQs não são apenas uma ferramenta de ensino, mas também uma forma inovadora de avaliação. A criação de quadrinhos pelos estudantes para explicar conceitos matemáticos permite que os professores avaliem não apenas o conhecimento, mas também a habilidade de aplicar esses conceitos em contextos práticos. Essa abordagem não apenas mede a compreensão, mas também promove a criatividade e a expressão pessoal.

Além do aprendizado matemático, essa aliança promove o desenvolvimento de habilidades transversais, como a comunicação eficaz, o pensamento crítico e a resolução de problemas. Ao criar e interpretar quadrinhos matemáticos, os estudantes exercitam habilidades que são transferíveis para diversos aspectos de suas vidas acadêmicas e profissionais. A relação entre HQs e matemática representa mais do que uma simples ferramenta pedagógica; é uma abordagem dinâmica que transforma a experiência de aprendizagem. Ao unir a narrativa visual dos quadrinhos com os conceitos matemáticos, construímos uma ponte entre a abstração e a aplicação prática, proporcionando aos estudantes uma jornada única e enriquecedora no universo da matemática, com tamanho potencial para inspirar uma nova geração de aprendizes matemáticos, onde a criatividade, a identificação e a compreensão profunda se entrelaçam de maneira inovadora.

3.2 O Potencial Pedagógico das Histórias em Quadrinhos

Iremos agora apresentar o potencial pedagógico das histórias em quadrinhos no ensino da matemática, relacionando de forma contextualmente histórica e foi desenvolvido com base em documentos oficiais, como Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental (1997), Ministério da Educação (2018) e a inúmeros autores, dos quais podemos citar Vergueiro (2016), McCloud (1995), Costa e Silva (2023). Referências adicionais poderão ser encontradas ao final do documento para consulta e verificação.

De acordo com Peripolli e Barin (2018), a utilização das Histórias em Quadrinhos (HQs) têm ganhado destaque como uma ferramenta pedagógica, capaz de envolver os estudantes de uma forma única e cativante.

As HQs realmente possuem uma combinação única de elementos visuais e narrativos que facilitam a compreensão e retenção de informações. Ao utilizar ilustrações coloridas e personagens cativantes, as HQs transformam conceitos matemáticos complexos em representações visuais acessíveis. A narrativa envolvente presente nas HQs também ajuda a criar uma conexão emocional com os personagens e os eventos históricos, tornando o aprendizado mais significativo.

Conforme Costa e Silva (2023) “Uma das primeiras habilidades que a criança adquire durante o seu desenvolvimento psicológico e físico é a capacidade motora de desenhar e contar histórias por meio de suas gravuras”. Assim, fica evidente que a representação visual é uma habilidade inata do ser humano para expressar ideias e conceitos, e consideramos sim, uma justificativa inicial plausível para o uso de histórias em quadrinhos como uma poderosa ferramenta no ensino da matemática.

A contextualização histórica é presente nesse gênero textual, que têm o poder de transportar os leitores para diferentes períodos históricos, o que pode proporcionar uma

experiência imersiva, considerando o contexto em que a matemática se desenvolveu. Ao utilizar ilustrações detalhadas e diálogos contextualizados, elas conseguem retratar de maneira autêntica as contribuições matemáticas de diversas culturas e épocas. Essa contextualização histórica permite que os estudantes compreendam não apenas os conceitos matemáticos, mas também as circunstâncias sociais, políticas e culturais que influenciaram seu desenvolvimento.

É possível personalizar o aprendizado, uma vez que as HQs oferecem a flexibilidade de adaptação a diferentes estilos de aprendizado. A diversidade de personagens nas histórias permite que os estudantes se identifiquem com diferentes perfis, criando uma experiência personalizada. Além disso, a combinação de texto e imagens atende a diferentes modalidades de aprendizado, proporcionando uma abordagem inclusiva que pode beneficiar estudantes com diferentes estilos de processamento de informação.

Ao explorar a história da matemática por meio de HQs, os estudantes são incentivados a desenvolver a criatividade e o pensamento crítico. A natureza visual das HQs estimula a imaginação, enquanto os enredos complexos desafiam os leitores a analisar, questionar e compreender as nuances dos conceitos matemáticos apresentados. Isso contribui para uma abordagem mais holística do aprendizado, indo além da mera memorização de fórmulas.

As HQs podem, ainda, ser utilizadas como uma ferramenta de integração interdisciplinar, conectando a história da matemática a outras disciplinas, como artes, literatura e ciências sociais. Essa abordagem multidisciplinar enriquece a compreensão dos estudantes, proporcionando uma visão abrangente das conexões entre a matemática e outras áreas do conhecimento.

Portanto, as Histórias em Quadrinhos se destacam como uma ferramenta pedagógica poderosa e envolvente no ensino da história da matemática. Sua capacidade de visualização, contextualização histórica, personalização do aprendizado, estímulo à criatividade e pensamento crítico, bem como a integração interdisciplinar, posicionam as HQs como aliadas valiosas na missão de tornar o aprendizado da matemática mais envolvente, acessível e memorável para os estudantes.

3.3 A Importância da História na Educação Matemática

Segundo D'Ambrosio (1996), “Uma percepção da história da matemática é essencial em qualquer discussão sobre a matemática e o seu ensino”. Desde tempos remotos, ouvi-se dizer que a Matemática é uma disciplina difícil e abstrata, por essa razão temos sido impelidos a trabalhar com a matemática de forma mais concreta. A Matemática é uma ciência, e a abstração é o que a torna tão magnífica. Como podemos torná-la “mais concreta” sem perder essa magnitude?

Segundo Roque (2012), ela pode ser ensinada de uma maneira “mais concreta” se os seus conceitos forem abordados tomando como ponto de partida um contexto. Talvez os estudantes só queiram relacionar os conceitos com algo ou alguém que tenha sentido pra eles. E é aqui que entra a história, fazer sentido, entender a origem, as transformações e os acontecimentos que nos levaram ao que temos e somos hoje. E de acordo com ela “este pode ser o papel mais importante da história da Matemática para o ensino”.

De acordo com Lara (2013), podemos observar “um crescimento nos estudos desen-

volvidos e eventos realizados sobre a História da Matemática”. Baseando-se em dados disponibilizados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior - CAPES, ela afirma o que esse tema tem se destacado.

Segundo Baroni, Teixeira e Nobre (2004), “ [...] a Matemática vai muito além dos cálculos” e é por meio da História da Matemática que podemos evidenciar sua importância e mostrar aos nossos estudantes o alcance dos seus conceitos. Um dos papéis, destacados por esses autores, para o uso da História da Matemática é o de “humanizadora da matemática, apresentando suas particularidades e figuras históricas.”

Ao conectarmos a matemática a eventos históricos, dando ênfase às contribuições de matemáticos notáveis, alteramos a percepção dos estudantes, que passam a percebê-la de uma forma mais dinâmica, cheia de vida e assim uma parte integrante da história humana. A relação entre a história e a educação matemática é intrínseca, pois a matemática não é apenas um conjunto de regras e fórmulas, mas sim uma ciência viva.

Por isso, vamos explorar sua importância no ensino, destacando como ela pode contribuir significativamente para a compreensão dos conceitos matemáticos. Segundo Brito (2007), a História da Matemática só pode assumir, em sua plenitude, o seu potencial de formação, se soubermos incluí-la como uma protagonista em nossas aulas, elaborando atividades que articulem teoria e prática, pesquisa e ensino.

Partindo para uma contextualização histórica, percebemos que a matemática não é uma entidade isolada, mas que evoluiu ao longo dos séculos, sendo impulsionada por diversas culturas e épocas. Ao compreender sua jornada histórica, os estudantes podem notar que as ideias matemáticas foram desenvolvidas em resposta a problemas específicos de cada sociedade e época. Explorar este contexto histórico pode ser envolvente e proporcionar uma perspectiva ampla e rica, tornando-a acessível e relevante.

Tomando como base os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, temos que:

“A história da matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino aprendizagem[...]. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, [...]. Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem-se veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural.” (BRASIL, 1998)

Ao estudar as contribuições de diferentes culturas e civilizações para a matemática, os estudantes irão captar que ela é uma construção coletiva da humanidade. Essa compreensão pode ajudar a superar a ansiedade em relação à matemática, tendo a visão de que ela faz parte de uma tradição mais ampla, conectada às contribuições de pessoas comuns ao longo do tempo.

Com a história da matemática podemos fornecer um contexto rico para os conceitos matemáticos. Ao explorar como certos conceitos foram desenvolvidos para resolver problemas específicos em determinadas épocas, os estudantes podem visualizar a utilidade prática da matemática. Por exemplo, ao estudar a geometria euclidiana, os estudantes podem entender como as descobertas de Euclides foram fundamentais para a compreensão e resolução de problemas geométricos na Grécia antiga.

Além disso, é um ótimo estímulo ao pensamento crítico, pois, ao analisar as mudanças

na abordagem dos problemas ao longo do tempo, os estudantes são incentivados a desenvolver o pensamento crítico. A história da matemática proporciona oportunidades para questionar, comparar e contrastar diferentes abordagens, estimulando a reflexão sobre a evolução dos métodos matemáticos e a busca contínua por soluções mais eficazes.

Sendo assim, a incorporação da história da matemática na educação matemática não apenas enriquece o currículo, mas também proporciona uma abordagem mais holística e contextualizada. Ao compreender a narrativa por trás dos conceitos matemáticos, os estudantes desenvolvem uma apreciação mais profunda pela disciplina e são capacitados a aplicar seus conhecimentos de maneira mais significativa.

A história da matemática surge como uma ferramenta auxiliar para tornar a matemática acessível, relevante e cativante para os estudantes. Com isso, podemos desmistificá-la, eliminando a ideia de que foi feita apenas para gênios ou mentes altamente especializadas.

4 Metodologia

4.1 Desenvolvimento da Proposta Pedagógica

Diante de tudo o que foi relatado, a proposta será criar personagens e narrativas que representem conceitos matemáticos fundamentais, facilitando a compreensão e o interesse dos estudantes pela disciplina. A escolha de utilizar HQs como ferramenta pedagógica se baseia no seu potencial de atrair a atenção dos estudantes e de tornar a matemática mais acessível e relevante.

4.1.1 A ideia Inicial

Inicialmente pensou-se em utilizar a ideia de monstros e super-heróis, mas não seria interessante reforçar a visão de que a matemática é um bicho de sete cabeças, que os conteúdos matemáticos são monstros que devem ser derrotados e que isso só pode ser feito com superpoderes. Portanto, buscou-se uma proposta que trabalhasse com os conceitos matemáticos de forma lúdica e estratégica e que pudesse trazer um aspecto menos intimidante.

Nesse contexto, analisou-se a lógica utilizada no universo Pokémon e percebeu-se que poderia ser uma poderosa ferramenta para o ensino da matemática e de sua história. Segundo Tobin (2004) a franquia Pokémon foi criada por Satoshi Tajiri, um designer de jogos japonês que fundou a empresa Game Freak. A ideia original de Pokémon surgiu a partir da infância de Tajiri, que gostava de colecionar insetos e sonhava em criar um jogo que permitisse aos jogadores capturar e colecionar criaturas.

A essência dos jogos Pokémon está na coleta e na estratégia. Os jogadores não apenas capturam criaturas, mas também aprendem a entender as relações entre os diferentes tipos e a desenvolver estratégias para vencer batalhas. Essa abordagem, nos pareceu envolvente e vimos que poderia ser diretamente aplicada ao ensino da matemática.

Com isso surgiu a ideia de criar um ambiente onde os estudantes pudessem capturar conceitos matemáticos, como frações, álgebra e geometria, utilizando a lógica dos jogos.

A proposta ainda levou em consideração que o Pokémon é um tema popular e nos permite introduzir elementos que fazem parte do cotidiano e que eles já amam.

A integração de elementos lúdicos de jogos e histórias em quadrinhos pode transformar a maneira como os estudantes interagem com conceitos matemáticos, possibilitando que eles se conectem emocionalmente com o conteúdo e esse nos pareceu o caminho mais lógico para tornar o aprendizado atraente e acessível.

Partindo dessa lógica, considerou-se um universo onde os estudantes são treinadores de **Matemons**, criaturas mágicas baseadas em conceitos matemáticos. Cada Matemon possui habilidades específicas que representam diferentes operações, propriedades, conceitos ou teoremas matemáticos. Os treinadores podem invocar seus Matemons para resolver problemas do mundo real e desafios matemáticos, ganhando experiência e conhecimento à medida que avançam. Acredita-se que essa personificação dos conceitos facilita a compreensão e a retenção do conhecimento, tornando a matemática menos intimidadora.

Baseando na proposta de usar a história da matemática para auxiliar na compreensão dos conceitos e aliar a utilização das HQs visando maior interesse, optamos por nomear o projeto como **“Matemática: Uma Aventura Através dos Tempos”**.

4.1.2 A Estrutura da História

A primeira etapa do projeto envolveu a pesquisa e a seleção dos conceitos matemáticos que seriam abordados nas HQs. Os personagens foram elaborados para personificar esses conceitos de forma criativa e envolvente. Por exemplo, Adicionix e Subtrassauro foram desenvolvidos para ilustrar operações básicas de adição e subtração, respectivamente. Cada Matemon possui habilidades que refletem suas funções matemáticas, proporcionando uma representação lúdica e memorável dos conceitos.

Os cenários foram construídos para refletir situações do cotidiano, onde os conceitos matemáticos são aplicáveis. Essa contextualização ajuda a conectar a matemática com a vida real, facilitando a compreensão dos alunos e tornando o aprendizado mais significativo.

Agora, vamos apresentar a estrutura da história, os principais personagens e os Matemons iniciais. Trabalhando num contexto, onde os jovens protagonistas são membros da Academia dos CronoMatemáticos, uma sociedade secreta que utiliza conhecimentos matemáticos avançados para viajar no tempo. Aprender os fundamentos da matemática e se preparar para viagens mais complexas no tempo, essa é a missão dos nossos protagonistas. Cada um deles recebe um Matemon inicial e partem em uma aventura pelo mundo, explorando diferentes eras, aprendendo matemática diretamente com os grandes mestres, enfrentando desafios matemáticos para que possam capturar ou dominar a energia de novos Matemons.

A elaboração da HQ foi realizada com atenção ao enredo e à narrativa visual. As histórias foram desenvolvidas para serem dinâmicas e envolventes, utilizando elementos visuais e diálogos que capturam a essência dos personagens e dos conceitos matemáticos. A narrativa se propõe a guiar os estudantes através de aventuras que estimulam a curiosidade e a reflexão sobre a matemática.

Foi estruturada em quadros que apresentam os personagens interagindo em situações

desafiadoras, onde precisam aplicar suas habilidades matemáticas para resolver problemas. A intenção é que, ao longo das histórias, os estudantes aprendam os conceitos, e se sintam motivados a explorar mais sobre a matemática, Tabela 1.

Tabela 1: Viagens no Tempo e Encontros Históricos.

Primeira Parada: Grécia Antiga
Mestre Matemático: Euclides
Matemon: Geometrix, com habilidades baseadas na geometria euclidiana
Segunda Parada: islã Medieval
Mestre Matemático: Al-Khwarizmi
Matemon: Algebraix, especializado em resolver equações
Terceira Parada: Pisa - Itália
Mestre Matemático: Fibonacci
Matemon: Fibonaccix, que usa a sequência de Fibonacci para resolver problemas de crescimento e padrões na natureza

A história se divide em três aventuras e um desafio final, onde os protagonistas, usam, os Matemons coletados e os conhecimentos adquiridos com os mestres matemáticos, para enfrentar um enigma que testa não apenas seu entendimento dos conceitos matemáticos, mas também sua capacidade de aplicá-los de forma criativa.

Ao longo da história, eles crescem em conhecimento matemático e em compreensão da importância da matemática na resolução de problemas reais e teóricos. Os estudantes podem acompanhar os protagonistas em suas aventuras, coletando conhecimento e Matemons, preparando-os para enfrentar desafios mais difíceis.

A história pode alinhar-se com o currículo de matemática, introduzindo conceitos de maneira progressiva e contextualizada e ao viajar por diferentes eras e culturas, a história destaca a contribuição de diversas civilizações para o desenvolvimento da matemática.

O projeto oferece uma abordagem inovadora para aprender matemática, combinando a emoção da aventura com a profundidade do conhecimento histórico. É uma jornada que promete não apenas ensinar matemática de uma forma divertida e envolvente, mas também inspirar apreço pela rica história desta ciência.

4.1.3 Os CronoMatemáticos

Os CronoMatemáticos são uma sociedade secreta, composta por sábios e estudiosos dedicados ao estudo da matemática temporal e sua aplicação histórica. Possuem conhecimentos avançados em matemática e magia temporal, permitindo-lhes explorar e compreender as relações entre os números e o tempo. A missão dessa sociedade é preservar o conhecimento matemático ao longo da história e garantir que conceitos importantes sejam transmitidos de geração em geração, valorizando a educação matemática como uma ferramenta crucial para entender o mundo ao nosso redor.

Trabalhando a partir da Academia dos CronoMatemáticos, representada na Figura 1, onde os jovens são treinados na arte da matemática temporal, aprendendo a usar o

Cronopasso, representado na Figura 2 e a interagir com os Matemons, criaturas mágicas baseadas em conceitos matemáticos, que descreveremos em breve.



Figura 1: Academia dos CronoMatemáticos.

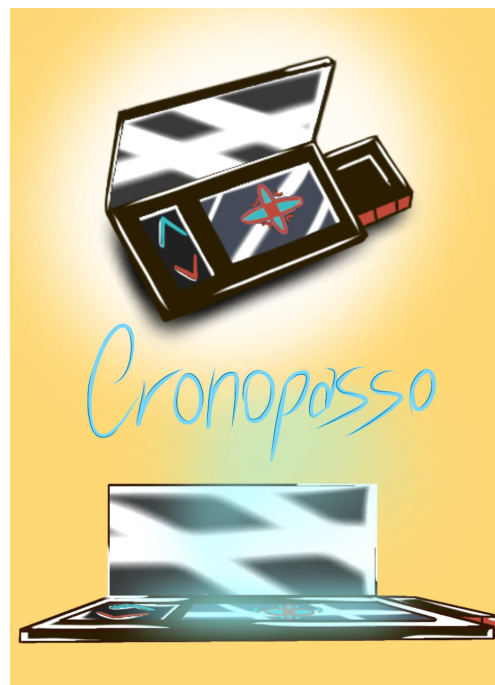


Figura 2: Cronopasso.

O Cronopasso é um dispositivo central na história que permite viagens no tempo para os protagonistas, e seus Matemons. Um artefato mágico e tecnológico combinado, criado pelos mestres da Academia dos CronoMatemáticos. A criação do Cronopasso foi um dos feitos mais notáveis, representando uma fusão de magia e tecnologia avançada para facilitar viagens temporais controladas e seguras. Este dispositivo possui a habilidade única de localizar e abrir portais temporais para diferentes períodos históricos. Quando ativado, o Cronopasso projeta um holograma do tempo e local desejados, utilizando conhecimentos avançados de matemática temporal para calcular e sincronizar com precisão as coordenadas temporais.

Um aspecto importante do Cronopasso é sua capacidade de capturar e armazenar a energia dos Matemons depois de serem convencidos ou derrotados em um desafio matemático. Essa energia é essencial para completar sua coleção de Matemons e avançar na história. Protegido por encantamentos e sistemas de segurança para evitar manipulações temporais indevidas e garantir que as viagens no tempo sejam feitas com responsabilidade e propósito educacional. O Cronopasso facilita as aventuras dos personagens principais e adiciona uma dimensão de exploração histórica à narrativa da HQ.

Liderados por figuras respeitadas como o Professor Gauss, Figura 3, os CronoMatemáticos são mentores e guias para os heróis, fornecendo-lhes as ferramentas e conhecimentos necessários para suas jornadas educativas e aventuras no tempo. Representam

uma fusão única de ciência, magia e educação matemática, criando um ambiente fascinante para explorar conceitos matemáticos em um contexto histórico e imaginativo.

4.1.4 Os Personagens e suas características

Na criação da história em quadrinhos, surgiram três personagens principais: o Professor Gauss (Figura 3), o Lucas (Figura 4) e a Ana (Figura 5). Cada um com características únicas que contribuem para o enredo e a representação da diversidade tanto no contexto matemático quanto social.

O Professor Gauss foi inspirado no grande matemático alemão Carl Friedrich Gauss, mas aqui assumindo uma nova identidade. Esse personagem é um mentor sábio, profundo conhecedor da história e dos conceitos matemáticos, e foi intencionalmente criado como um homem negro. Esta última representação tem um significado importante: destacar a diversidade e combater estereótipos que costumam associar cientistas e acadêmicos apenas a pessoas brancas. O Professor Gauss reflete a ideia de que a genialidade não está limitada a uma etnia, e a sua figura serve como um modelo poderoso para crianças negras que se veem refletidas em sua liderança, inteligência e paixão pela matemática.

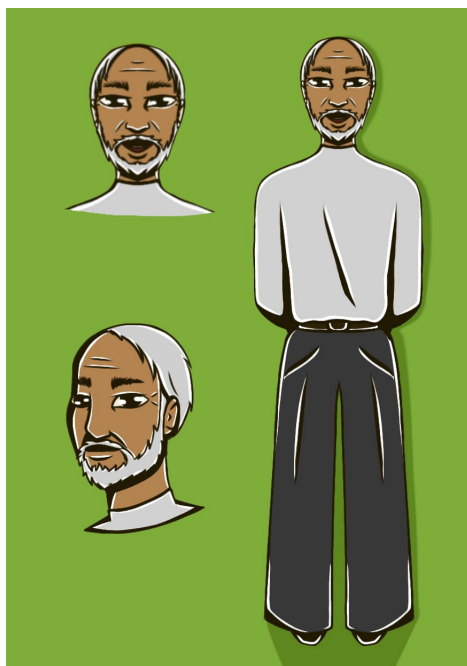


Figura 3: Professor Gauss.

Lucas é um jovem estudante, curioso e determinado, possui uma mente rápida para cálculos e uma grande admiração por Gauss. Sendo também um homem negro e representa uma nova geração que está se aproximando da matemática e de seu estudo de forma entusiasmada. A escolha de Lucas como um jovem negro tem o objetivo de reafirmar a importância da representatividade desde cedo no universo acadêmico. A ideia por trás da criação de Lucas é trazer uma figura com quem os jovens possam se identificar, espe-

cialmente aqueles que muitas vezes não se veem representados nas narrativas científicas e educacionais tradicionais.

E finalmente, mas não menos importante, uma estudante brilhante que completa o trio de protagonistas, a Ana. Uma garota criativa e inovadora, que adora resolver problemas e tem grande interesse em geometria. Trazendo equilíbrio ao grupo com sua abordagem diferente à matemática, mostrando que as meninas também têm um papel essencial no mundo das ciências exatas. Sua presença é fundamental para reforçar que a matemática é para todos, independente de gênero. A inclusão de uma personagem feminina que compartilha o protagonismo com o Professor Gauss e o Lucas, tem uma importância singular dentro do universo da matemática, tradicionalmente associado a figuras masculinas.

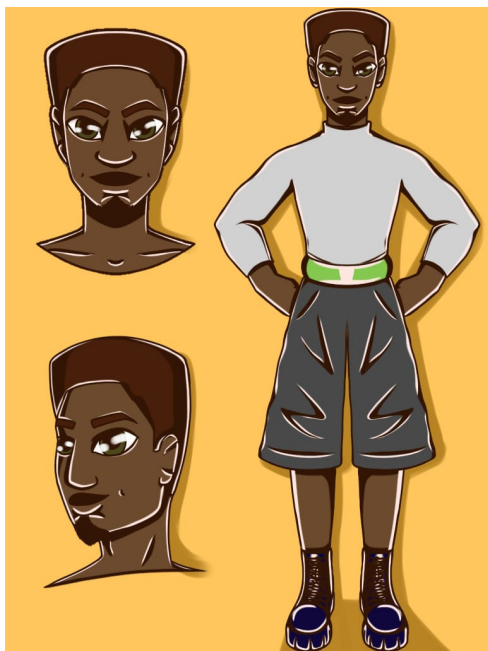


Figura 4: Lucas.

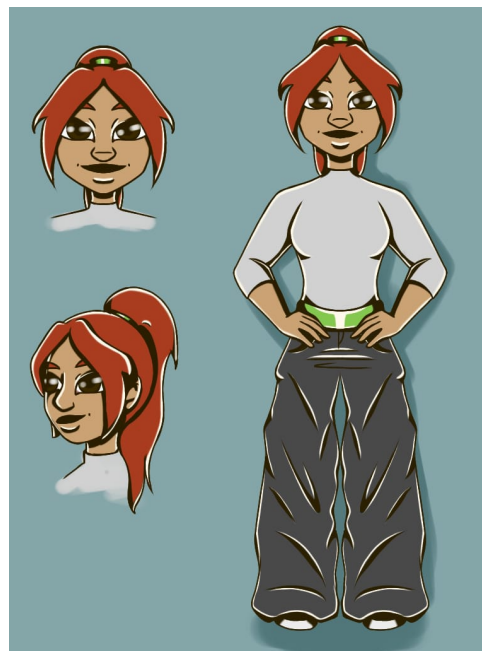


Figura 5: Ana.

4.1.5 Os Matemons

Iniciamos a história com os dois Matemons básicos, o Adicionix, representado na Figura 6 e o Subtrassau, Figura 7, para simbolizar a base da construção matemática: as operações fundamentais de adição e subtração. Essas operações estão entre os primeiros conceitos matemáticos que os estudantes aprendem, e, por isso, são essenciais para a narrativa de introdução ao universo dos Matemons. Queremos representar o ponto de partida no aprendizado da matemática, destacando a simplicidade e a importância das operações básicas antes de avançarmos para conceitos mais complexos.

Como representante da adição, Adicionix é um personagem que reflete o crescimento e a construção. Reforçando que a adição é a base para desenvolver habilidades matemáticas mais avançadas, como a multiplicação, a álgebra e a progressão aritmética. Este Matemon aparece no início da história para transmitir a ideia de que, na matemática, começamos



Figura 6: Adicionix, o poder da soma.

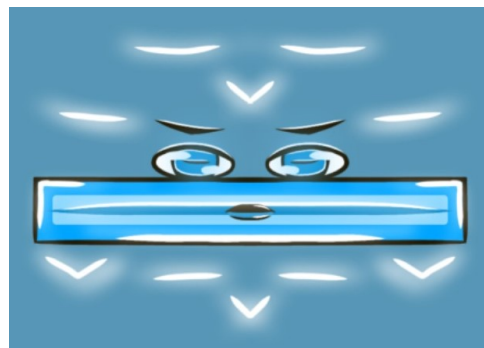


Figura 7: Subtrassau, o equilíbrio da subtração.

somando peças simples antes de construirmos algo mais complexo. Este é um símbolo de desenvolvimento, unificação e crescimento progressivo, o que se alinha com a jornada de aprendizado que os estudantes enfrentam à medida que ganham confiança e domínio sobre a matemática.

Já Subtrassau é um Matemon que representa uma operação complementar à adição, permitindo que os estudantes compreendam a reversibilidade dos números e o conceito de compensação, tendo um papel igualmente importante na história, já que a subtração é uma habilidade que permite trabalhar a ideia de equilíbrio, de retirada e de ajuste, tanto na matemática quanto nas situações cotidianas.

É claro que os conceitos de multiplicação e divisão também devem ser trabalhados, mas para ampliar a visão do potencial da HQ, foi incluído um Matemon relacionado à Geometria e esses conceitos podem ser trabalhados em um outro momento. Para expandir o universo dos Matemons, introduzindo os conceitos fundamentais da Geometria, criou-se o Geometrix (Figura 8). Enquanto Adicionix e Subtrassau representam as operações básicas da aritmética, Geometrix traz a dimensão espacial para a narrativa, incorporando o estudo das formas, dos ângulos, das medidas e das relações espaciais que são a base da geometria. Personificando a geometria, um dos ramos mais antigos e fundamentais da matemática, este Matemon apresenta-se como um personagem focado em estrutura, equilíbrio e visualização.

Ampliando a aplicação prática, inclui-se Algebraix, Figura 9, que irá levar a narrativa para um nível mais avançado da matemática: o mundo da álgebra. Trabalhando o conceito de álgebra, a capacidade de transformar e manipular expressões algébricas, resolver equações e trabalhar com variáveis. Sua inclusão na história reflete a introdução de uma nova camada de complexidade no aprendizado matemático, pois a álgebra é um passo decisivo para que os estudantes possam avançar na matemática e na ciência.

Enquanto Adicionix, Subtrassau e Geometrix abordam as operações básicas e a

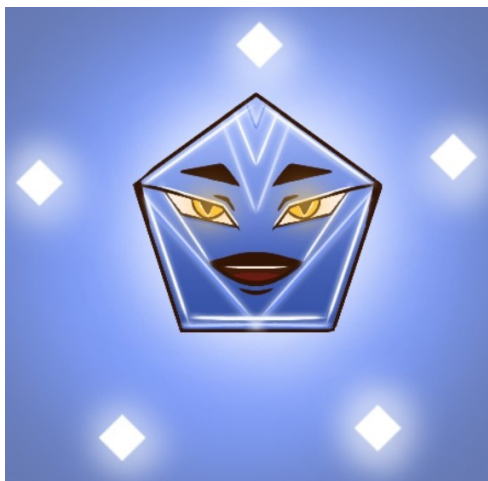


Figura 8: Geometrix, o mestre das formas e do espaço.



Figura 9: Algebraix, O Mestre das Equações e Expressões.

geometria, Algebraix representa a abstração matemática por meio da manipulação de variáveis, equações e expressões. A álgebra é essencial para a compreensão de padrões, relações e resolução de problemas mais complexos, e Algebraix surge como o Matemon que guia os leitores nesse processo de transição da aritmética e geometria para o raciocínio algébrico.

Por fim, introduz-se o Fibonacix (Figura 10), marcando o ponto em que o fascinante mundo dos padrões numéricos e sequências matemáticas é apresentado na história. Inspirado na famosa sequência de Fibonacci, uma série de números em que cada termo é a soma dos dois anteriores. Essa sequência aparece não apenas na matemática, mas também em muitos fenômenos da natureza, como o crescimento de plantas, a organização de folhas e o formato de conchas, representando os padrões numéricos e a beleza da regularidade matemática. Este Matemon tem a essência de encontrar ordem dentro do caos e revelar a matemática por trás de fenômenos naturais, conectando a matemática com o mundo natural.

4.1.6 Habilidades dos Matemons

A história em quadrinhos apresenta uma série de personagens chamados Matemons, que personificam conceitos matemáticos essenciais para o aprendizado dos estudantes. Cada Matemon possui um conjunto de habilidades que traduz de forma lúdica e visual as operações, fórmulas e ideias matemáticas mais importantes, promovendo o engajamento e facilitando a compreensão dos conteúdos matemáticos abordados na HQ. Esta seção descreve as habilidades de cada um desses personagens, explorando seu papel didático e como eles foram projetados para apoiar a aprendizagem de maneira criativa.



Figura 10: Fibonacix, o Guardião dos Padrões Numéricos.

A criação de habilidades para os Matemons foi fundamentada em princípios de ensino e aprendizagem que valorizam o envolvimento ativo dos estudantes com os conceitos matemáticos. As habilidades são uma extensão dos temas que cada Matemon representa, funcionando como ferramentas para ilustrar na prática operações como adição, subtração, cálculos geométricos, e até sequências numéricas. Cada habilidade foi pensada para se conectar com as características visuais e a personalidade de cada personagem, permitindo que os estudantes façam associações intuitivas e fortaleçam sua compreensão.

A seguir, apresentamos nas Tabelas 2 a 6 uma descrição detalhada das habilidades de cada Matemon, destacando como cada uma delas foi planejada para aproximar os estudantes do universo matemático e tornar o aprendizado uma experiência mais interativa e dinâmica.

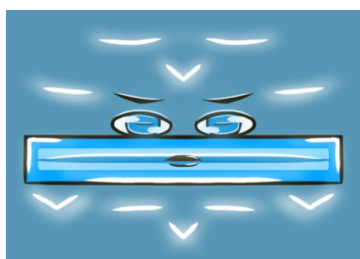
O desenvolvimento das HQs foi fundamentado em teorias de aprendizagem que enfatizam a construção do conhecimento de forma ativa e significativa. O projeto se baseia no construtivismo, que defende que os estudantes devem participar ativamente do processo de aprendizagem, na teoria da autodeterminação que destaca o papel crucial da motivação, além da importância de considerar o ambiente social para a construção do conhecimento, segundo a teoria socioconstrutivista. Assim, ao utilizar HQs que abordam conceitos matemáticos de maneira contextualizada, espera-se que os estudantes desenvolvam uma compreensão mais sólida e duradoura.

Tabela 2: Adicionix e suas habilidades.



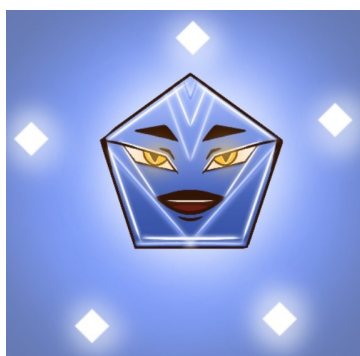
- **Soma Infinita:** pode criar duplicatas de si mesmo para demonstrar a adição de múltiplos valores.
- **Impulso de Crescimento:** Usa sua energia para acelerar o crescimento de plantas e árvores, mostrando como a adição afeta o mundo natural.
- **Fusão Aditiva:** A habilidade de combinar dois ou mais elementos (como frações, números ou mesmo personagens) para criar um novo resultado poderoso.
- **Aditivo Rápido:** Um movimento rápido que permite a Adicionix se deslocar instantaneamente para um local, acumulando energia no processo e aumentando suas capacidades.
- **Soma Estelar:** Um ataque especial que invoca estrelas ou símbolos relacionados à adição (como mais) para causar dano ou criar distrações.
- **Restauração Aditiva:** Adicionix pode restaurar a saúde ou a força de um aliado ao somar seus pontos de vida, promovendo a ideia de que a adição é uma forma de recuperar e fortalecer.
- **Portal Aditivo:** Adicionix pode criar portais temporários que permitem que números ou personagens passem rapidamente entre diferentes áreas, simbolizando a facilidade com que a adição conecta elementos.
- **Cálculo Acelerado:** Uma habilidade que permite a Adicionix calcular somas complexas em frações de segundos, ajudando em situações de batalha onde rapidez e precisão são cruciais.

Tabela 3: Subtrassauero e suas habilidades.



- **Subtração Seletiva:** pode remover seletivamente quantidades e/ou elementos de um ambiente, reduzindo os itens ao seu redor ou até mesmo o número de inimigos.
- **Deslocamento Redutivo:** Um movimento evasivo onde Subtrassauero subtrai energia de ataques inimigos, fazendo com que a força do ataque diminua.
- **Sombra Subtrativa:** Subtrassauero pode criar cópias de si mesmo que desaparecem rapidamente, simbolizando como a subtração pode remover elementos do campo de batalha.
- **Ruptura de Equilíbrio:** Uma habilidade que permite que Subtrassauero desequilibre as forças de seus inimigos, subtraindo sua energia ou habilidades temporariamente.
- **Subtração de Carga:** Capacidade de absorver a energia negativa de inimigos ou ambientes, reduzindo seu poder e aumentando a própria força.
- **Lamina Subtrativa:** Um ataque que usa uma lâmina de energia que corta os inimigos, representando a ideia de remover uma parte de seu poder.
- **Esquiva Subtrativa:** Pode evitar ataques, subtraindo sua presença do local do ataque.
- **Desconstrução:** Pode desconstruir objetos ou elementos ao seu redor, fazendo com que desapareçam temporariamente.
- **Conexão Inversa:** Pode inverter os efeitos, tornando os ataques positivos em negativos ou vice-versa, simbolizando a dualidade da subtração.

Tabela 4: Geometrix e suas habilidades.



-
- **Transformação Geométrica:** pode transformar sua forma em qualquer sólido geométrico, utilizando essa habilidade para resolver problemas ou superar obstáculos.
 - **Luz da Verdade:** Os olhos de paralelogramo projetam um feixe de luz que pode medir precisamente distâncias e ângulos, revelando a solução para problemas geométricos complexos.
 - **Ataque Angular:** Uma habilidade que permite criar ângulos estratégicos para atacar inimigos de formas inesperadas, utilizando a geometria para maximizar seu impacto.
 - **Arquitetura Geométrica:** Pode criar estruturas sólidas usando formas geométricas, como paredes de cubos ou escudos triangulares para proteger aliados.
 - **Área Mágica:** Calcula rapidamente a área de objetos ou espaços, ajudando na resolução de problemas de posicionamento e estratégia.
 - **Reflexão e Simetria:** Pode criar cópias simétricas de si mesmo ou de aliados, usando a simetria como uma forma de confundir os inimigos.
 - **Espaço Euclidiano:** Pode manipular o espaço ao seu redor, criando distâncias mais curtas entre ele e seus aliados, ou dificultando o movimento dos inimigos.
 - **Ângulo:** Mestre Geometrix pode aumentar temporariamente o poder de ataque de aliados ao somar suas forças em ângulos estratégicos.
 - **Tornado de Figuras:** Um ataque especial que gera um redemoinho de formas geométricas que causa dano aos inimigos enquanto gira ao redor.
 - **Desvio de Trajetórias:** Pode alterar a trajetória de objetos ou ataques inimigos, usando princípios geométricos para desviar e redirecionar.
 - **Perspectiva Aumentada:** Uma habilidade que permite ver e calcular possíveis movimentos e ângulos de ataque dos inimigos, antecipando suas ações.
-

Tabela 5: Algebraix e suas habilidades.



- **Substituição Estratégica:** Permite que Algebraix troque de lugar com um aliado ou reposicione ataques ao substituir variáveis dentro de um sistema, similar ao método de substituição em sistemas lineares.
- **Eliminação Completa:** elimina sistematicamente todos os obstáculos em seu caminho, como se estivesse resolvendo um sistema por eliminação de variáveis, até que reste apenas a solução final: a vitória.
- **EquaShield:** Cria uma barreira protetora baseada em uma equação complexa, que só pode ser quebrada resolvendo a equação ou por um ataque de alto nível.
- **Variabelocidade:** Aumenta ou diminui a velocidade de movimento ou de ataque, manipulando as variáveis na fórmula do movimento.
- **Fatoração Rápida:** Desmonta problemas complexos em partes menores e mais simples, permitindo ataques múltiplos e mais rápidos.
- **Sistema Solúvel:** Pode criar uma situação em que os ataques do oponente só surtam efeito se forem feitos na ordem correta, como resolver um sistema de equações.
- **Eliminação Gaussiana:** Neutraliza um ataque ao redistribuir sua energia, semelhante à técnica de eliminação de variáveis em sistemas lineares.
- **Expressão Expandida:** Aumenta temporariamente o poder de ataque ao expandir uma expressão algébrica, adicionando termos adicionais para ataques mais poderosos.
- **Raiz Quadrada:** Reduz o poder do ataque adversário, "extraindo a raiz" da energia do ataque.
- **Balanceamento de Equação:** Redistribui a força de ataque entre aliados ou sobre si mesmo para equilibrar o campo de batalha.

Tabela 6: Fibonacci e suas habilidades.



Figura 11: Fibonacci.

- **Sequência Crescente:** Pode ampliar a força de seus ataques seguindo a sequência de Fibonacci. A cada golpe consecutivo, o poder do ataque cresce como os números da sequência (1, 1, 2, 3, 5, 8, etc.), tornando-o cada vez mais devastador.
- **Espiral Dourada:** Cria uma espiral dourada que pode capturar inimigos ou desviar ataques. Essa habilidade também pode ser usada para aumentar a precisão dos próprios ataques, guiando-os ao alvo com a perfeição geométrica da espiral.
- **Fusão Fibonacci:** Pode combinar dois elementos ou aliados, criando uma nova entidade que é mais forte que a soma das partes, refletindo o crescimento da sequência de Fibonacci onde cada número é a soma dos dois anteriores.
- **Crescente Infinito:** Invoca um campo de energia que se expande continuamente em um padrão de Fibonacci, empurrando e danificando tudo em seu caminho. O campo continua a crescer até que Fibonacci o interrompa ou fique sem energia.
- **Vórtice de Fibonacci:** Gera um vórtice que puxa os inimigos para o centro em um movimento espiral, desorientando-os e causando dano contínuo à medida que se aproximam do núcleo do vórtice.
- **Número Dourado:** Ativa uma habilidade especial onde tudo ao seu redor é alinhado com a proporção áurea. Isso aumenta drasticamente a eficácia de seus ataques, defesa e até mesmo a cura, harmonizando todas as suas ações com essa proporção perfeita.
- **Multiplificação Natural:** Pode se clonar temporariamente, criando cópias de si mesmo que seguem a mesma sequência de crescimento que a sequência de Fibonacci. Cada cópia é mais forte que a anterior, mas desaparece após um único ataque.
- **Ressonância Fibonacci:** Ao se conectar com aliados, Fibonacci pode sincronizar suas habilidades com a sequência de Fibonacci, aumentando a eficácia dos ataques em conjunto. Isso cria um efeito de onda onde cada golpe aliado torna-se progressivamente mais poderoso.

5 Resultados e Discussões

Esta seção apresenta o produto final desenvolvido, a história em quadrinhos (HQ) intitulada **Matemática: Uma Aventura através dos Tempos**, e uma análise sobre a experiência de concepção e produção deste trabalho. O principal resultado esperado é apresentar o desenvolvimento de histórias em quadrinhos (HQs) que representem de forma eficaz conceitos matemáticos fundamentais, com um enfoque inclusivo. Esperamos que as HQs sirvam como um recurso pedagógico inovador, e que promova o interesse e a motivação dos estudantes em relação à matemática, ao mesmo tempo em que destaca a diversidade racial e de gênero. Ao incluir personagens como Professor Gauss, Lucas e Ana, que representam diferentes etnias e um equilíbrio de gênero, buscamos criar um ambiente mais acolhedor e representativo para todos os estudantes.

Os personagens foram elaborados para que os estudantes possam se identificar com eles, aumentando a empatia e o engajamento com os conteúdos abordados. Essa identificação é crucial, pois a representação na mídia pode influenciar a autoestima e as aspirações dos estudantes, especialmente aqueles que historicamente têm sido sub-representados em campos como a matemática e as ciências.

5.1 Apresentação e Análise da HQ produzida e Sugestões de Utilização

A HQ **Matemática: Uma Aventura através dos Tempos** foi estruturada com personagens cuidadosamente desenvolvidos para representar conceitos matemáticos e históricos. Os Matemons, como Adicionix, Subtrassauo, Geometrix, entre outros, simbolizam diferentes conceitos matemáticos, enquanto os protagonistas Professor Gauss, Ana e Lucas trazem diversidade de gênero e racial, enriquecendo a narrativa. A HQ procura ensinar operações e conceitos, contextualizando esses conhecimentos em uma jornada épica que torna a aprendizagem envolvente e significativa.

Cada personagem foi concebido para ilustrar de forma lúdica e visual a evolução de conceitos matemáticos, criando uma experiência de aprendizado que une diversão e pedagogia. Esse método também visa encorajar o letramento visual e o desenvolvimento crítico dos estudantes, habilidades que são centrais para o engajamento em disciplinas tradicionalmente desafiadoras, como a matemática.

A aplicação prática das Histórias em Quadrinhos (HQs) no ensino da história da matemática proporciona experiências educacionais inovadoras e impactantes. O exemplo aqui apresentado é a primeira edição do projeto **Matemática: Uma aventura através dos tempos** que denominamos como **A Liga dos Matemons**.

A descrição dos elementos gráficos utilizados na capa desta HQ, representada na Figura 12, traduz a essência e o propósito de explorar a história e os fundamentos da matemática de forma visual e narrativa. O relógio simboliza o tempo e a progressão histórica do conhecimento matemático, desde as descobertas antigas até os conceitos modernos, mostrando que a matemática é um saber que atravessa eras e conecta gerações. O pilar do templo grego representa a base sólida e estruturada da matemática, destacando suas raízes na civilização grega e em sua busca pelo conhecimento lógico e filosófico. O fundo laranja com

inscrições matemáticas revela a vastidão e a complexidade do pensamento matemático, trazendo à tona fórmulas, símbolos e equações que inspiram curiosidade e compreensão. Finalmente, o contorno azul é enfeitado com as figuras dos personagens e ilustra a presença dos mestres matemáticos que guiam o estudante nessa jornada educativa, trazendo a matemática à vida, de uma forma acessível e inspiradora.

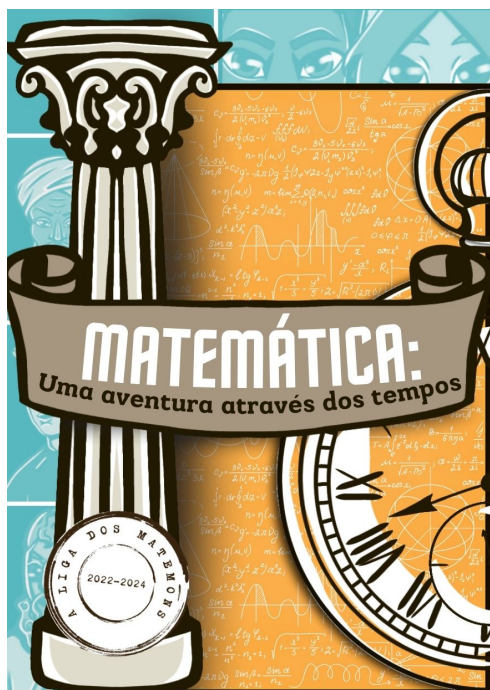


Figura 12: Capa.



Figura 13: Matemons.

A Figura 13 apresenta os personagens que estão presentes na história, trabalhando de forma bem visual e catalográfica, remetendo à ideia de coleção do universo Pokémon. Ao iniciar a história os protagonistas recebem dois Matemons básicos, citados anteriormente, Adicionix e Subtrassau, destacando que, assim como na aprendizagem da matemática, o domínio das operações básicas é fundamental para o progresso em conceitos mais avançados. Esses dois Matemons estabelecem uma fundamentação sólida para que os estudantes possam, em seguida, se aventurar em territórios mais complexos, álgebra e geometria, representados por outros personagens como Algebraix e Geometrix.

Assim, Adicionix e Subtrassau não apenas introduzem as operações matemáticas essenciais, mas também funcionam como os guias que levam os estudantes a explorar, entender e aplicar conceitos matemáticos de maneira gradativa, tornando-os personagens-chave na narrativa pedagógica da história, porque a inserção deles logo no início da história serve como uma metáfora para a aprendizagem sequencial e estruturada que a matemática exige. A abordagem de começar com o simples antes de avançar para o mais complexo reflete a importância de consolidar as bases. É através desses fundamentos que os estudantes desenvolvem habilidades mais complexas, e os personagens ajudam a transmitir essa ideia de uma forma lúdica e envolvente.

Na página apresentada na Figura 14, surge Euclides, o primeiro mestre matemático

da HQ, e nesse momento as possibilidades de trabalho se multiplicam, iniciando com a pergunta: Quem é esse? Para auxiliar na discussão é incluída no final da HQ, páginas, como por exemplo, a que encontra-se na Figura 15 com um breve texto sobre o referido mestre matemático.

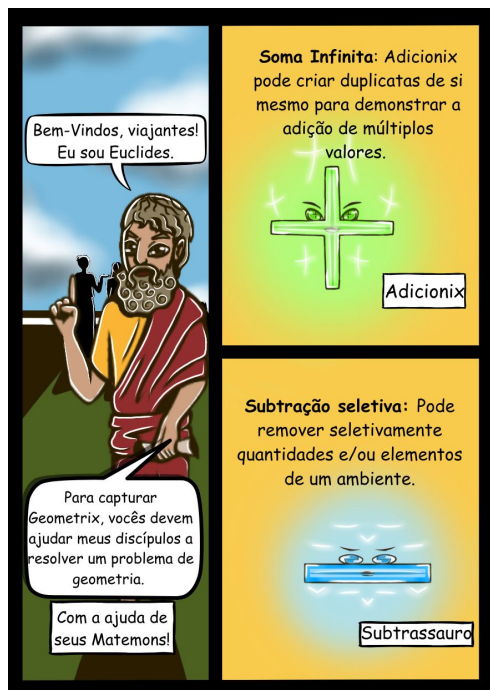


Figura 14: Habilidades.

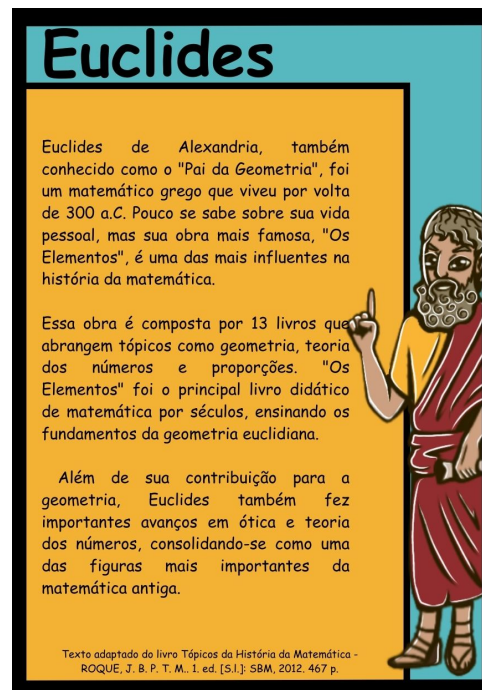


Figura 15: Breve Bibliografia.

São apresentadas, também, uma das habilidades de cada um dos Matemons básicos e, nesse momento, pode-se aproveitar para trabalhar com as características e propriedades de cada uma das operações. Aqui os estudantes podem ser incluídos na história quando são convidados a utilizar a criatividade para criarem novas habilidades para os Matemons, baseadas nas propriedades das operações.

A partir daí o trabalho flui consideravelmente, pois o leque de possibilidades se abre, uma vez que os estudantes percebem que existe alguém por trás de todo esse conhecimento, e cria-se uma conexão entre eles e os personagens. A introdução à Geometria vai nos parecer tão simples, afinal, a famosa pergunta: onde se originou esta área da matemática? Poderá ser respondida, foi Euclides, aquele da HQ, que nasceu em Alexandria e os inúmeros porquês poderão ser justificados, além de perceberem que Euclides era uma pessoa assim como eles.

A matemática vai ganhando vida e os estudantes ganhando em aprendizagem. Os conceitos vão se tornando aliados e a busca por novos Matemons uma aventura. Trazendo elementos dos jogos, o conhecimento passa a ser um prêmio, uma recompensa e não há nada mais prazeroso. Surge um desafio, representado na Fig.16, para os protagonistas, afinal para capturar o Geometrix eles precisam passar por esse desafio e poderão contar com aqueles Matemons básicos, lembram? Adicionix e Subtrassauro. Claro, de forma visual, os estudantes percebem a utilização da adição e subtração.

Desafio resolvido, eis a recompensa, capturamos o Geometrix, cujo momento está representado na Figura 16. A curiosidade para conhecê-lo é enorme. Quem é ele? O que ele faz? Quais são suas habilidades? A imaginação e a criatividade não têm limites, e a recompensa é observada na Figura 17.

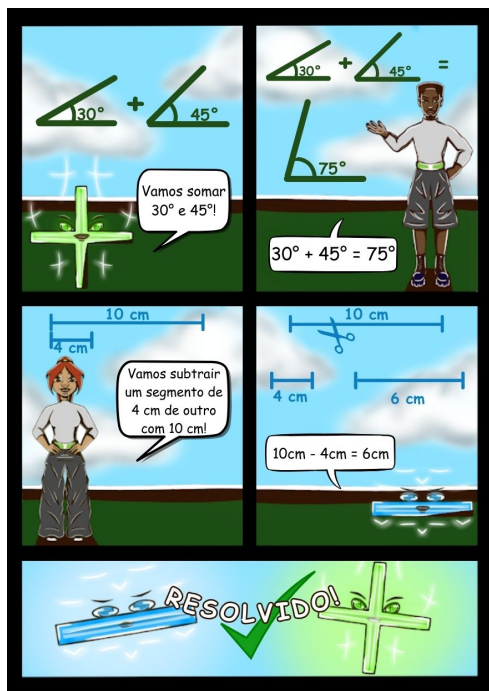


Figura 16: Desafio.



Figura 17: A recompensa.

A geometria é fundamental para o pensamento lógico e para a capacidade de resolver problemas de forma visual e estratégica. Geometrix desempenha esse papel, ajudando os estudantes a entender que a matemática não é apenas sobre números, mas também sobre as relações entre objetos no espaço e suas propriedades. Este Matemon introduz a ideia de que, além de calcular, é possível ver a matemática no mundo ao nosso redor, como também marca a conexão entre as operações aritméticas básicas, representadas por Adicionix e Subtrassau, e o mundo das formas e estruturas que a geometria traz. O personagem é um ponto de ligação entre esses dois universos, mostrando como os números e as formas podem trabalhar juntos. Por exemplo, ele demonstra que a adição pode ser visualizada ao somar as dimensões de um retângulo para calcular o seu perímetro, enquanto a subtração pode ser aplicada para medir a diferença entre comprimentos ou ângulos.

Com o Geometrix pode-se destacar a utilidade prática da geometria, mostrando que ela está presente em várias áreas da vida, como na arquitetura, no *design*, na engenharia e até mesmo na natureza. Essa relação com o mundo real ajuda a entender a relevância da matemática em seu cotidiano, e a conexão entre as formas geométricas e as situações práticas reforçando a importância da geometria no desenvolvimento do raciocínio lógico e analítico. Outro aspecto importante da inclusão de Geometrix é a possibilidade de explorar a criatividade na matemática. Ao lidar com formas, tamanhos e estruturas, incentiva-se o pensar de maneira criativa, buscando soluções inovadoras para problemas

visuais e espaciais. Estimulando também, o raciocínio lógico, à medida que aprendem a relacionar diferentes propriedades geométricas e a entender como elas se combinam para formar soluções coerentes.

Em continuidade, mais uma missão surge para os protagonistas, onde irão agora? A viagem para outras eras e lugares é fascinante. Quem irão conhecer? Neste momento aparece, representado na Figura 18, Al-Khwarizmie, e mais um desafio é exibido na mesma página. Os protagonistas precisam utilizar os Matemons novamente, só que agora, em uma situação bem diferente da anterior. Álgebra! O quê é isso? De onde veio? A cada pergunta, o leque de opções se abre, os estudantes estão ávidos por conhecimento, qual será o novo Matemon? E ele surge tão imponente quanto ao mestre matemático. O desafio é resolvido na Figura 19 e Algebraix é o novo aliado e com isso a coleção de Matemons está crescendo, assim como o conhecimento matemático, a capacidade de lidar com os problemas está se tornando cada vez maior.



Figura 18: Islã Medieval.

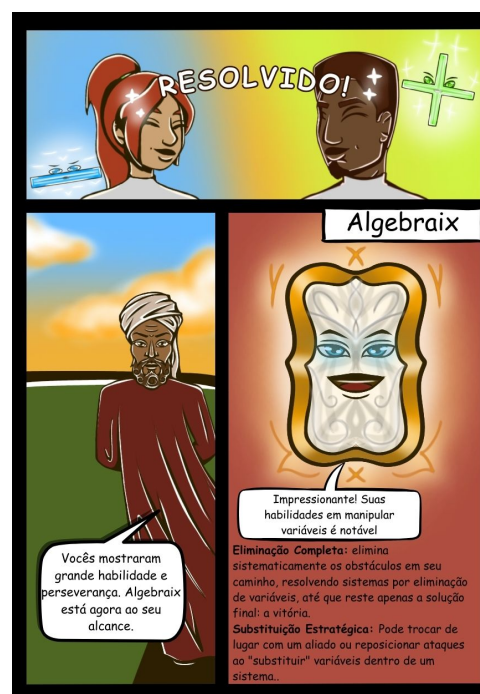


Figura 19: Novo Aliado.

Com suas habilidades, Algebraix ensina que os números não precisam ser apenas específicos, mas que podem ser representados por símbolos e letras, o que permite a generalização e a aplicação de regras matemáticas a diferentes situações. Assim, a importância das regras e da lógica ao trabalhar com equações é enfatizado, ensinando que, por meio da simplificação e da reorganização, é possível encontrar soluções para problemas que antes pareciam difíceis ou inacessíveis. A presença desse Matemon na história também tem o objetivo de conectar a aritmética e a álgebra. Enquanto Adicionix e Subtrassauro lidam com números concretos e operações específicas, Algebraix mostra que esses mesmos conceitos podem ser aplicados de maneira mais geral e abstrata, de modo que as operações aprendidas nas primeiras etapas como adição, subtração, multiplicação e divisão são as

ferramentas básicas para resolver equações e manipular expressões algébricas.

Aqui, a ideia de fatoração e distribuição pode ser apresentada, mostrando como a álgebra permite que se enxergue uma equação de diferentes ângulos e como ela pode ser simplificada para encontrar a resposta mais eficiente. Sua habilidade de trabalhar com equações simultâneas e sistemas de variáveis permite a visualização de soluções para problemas mais complexos, destacando o poder da álgebra como uma ferramenta universal.

A álgebra exige que os estudantes deixem de lado números concretos e comecem a trabalhar com símbolos e variáveis que podem representar qualquer valor. Isso ajuda a desenvolver a capacidade de raciocinar sobre relações e padrões sem depender de valores específicos, o que é uma habilidade crucial não apenas na matemática, mas também em diversas áreas do conhecimento, como a física, a economia e a programação. Entendemos que esta área do conhecimento é um pré-requisito para o estudo de temas como cálculo, geometria analítica e trigonometria, e Algebraix serve como o guia que pavimenta o caminho para essas futuras explorações, ensinando a resolver equações quadráticas, trabalhar com sistemas de equações e a usar expressões algébricas para modelar problemas do mundo real.

Descobrir novos Matemons, suas habilidades e onde utilizá-las é gratificante nessa HQ. Assim, a sala de aula se transforma, decorar fórmulas e resolver exercícios maçantes, saem de cena e entram a participação em aventuras, os desafios e ao final ainda tem-se a recompensa, o conhecimento representado por um Matemon, que fará parte da coleção e que será exibida com orgulho quando for necessário.

A aventura continua, trazendo para a história mais um Matemon, que para conhecer, o cenário se remete a Itália, conforme observado na Figura 20. O mestre matemático dessa vez, é o grande Leonardo de Pisa, mais conhecido como Fibonacci, e com o desafio resolvido, a coleção de Matemons aumenta e o mais novo membro: Fibonaccix, cuja conquista está representada na Figura 21. A sequência de Fibonacci, da qual Fibonaccix é inspirado, tem um fascínio especial na matemática por ser um dos exemplos mais elegantes de como a matemática pode aparecer no mundo natural.

Um mestre das sequências, Fibonaccix é capaz de prever e gerar padrões complexos a partir de regras simples. Ele simboliza o poder de observar a repetição e a estrutura em diferentes contextos, algo que tem grande importância na compreensão da matemática e de suas aplicações práticas. Usando a habilidade de gerar e manipular padrões, este Matemon mostra que a matemática é uma ferramenta para resolver problemas de modo a entender o mundo à nossa volta, desde o crescimento das populações até as estruturas geométricas da natureza.

Ao fazer a ligação entre matemática e natureza, este enredo ajuda a construir uma visão mais ampla e encantadora da matemática, indo além dos cálculos abstratos e das fórmulas complexas. Demonstrando que a matemática é uma linguagem que descreve a beleza e a harmonia do universo. Com isso, é reforçada a ideia de que estudar matemática, vai além de resoluções de problemas de um livro, a matemática ajuda a compreender as leis que governam o mundo natural.

Por fim, o desafio final, representado nas Figuras 22 e 23 onde os protagonistas terão que combinar as habilidades dos Matemons para restaurar o tecido do espaço tempo. As aventuras narradas na história em quadrinhos oferecem um mergulho criativo e en-

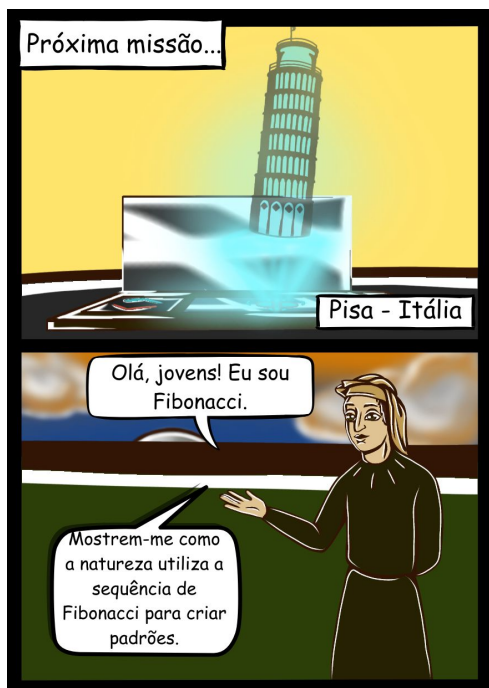


Figura 20: Nova Aventura.



Figura 21: Mais uma Conquista.

volvendo nos conceitos fundamentais da matemática, transformando noções abstratas em experiências vivas e memoráveis. Através das interações dos Matemons é possível acompanhar uma história divertida com a exposição de desafios que reforçam o raciocínio lógico, a resolução de problemas e o aprendizado de forma leve e intuitiva. A trajetória de cada personagem, com suas habilidades e personalidades únicas, foi desenhada para inspirar os estudantes a explorar a matemática sob uma nova perspectiva, onde o conhecimento surge de maneira natural, instigante e conectada à aventura.

Esta HQ, encerra-se com a certeza de que a matemática pode ser vivenciada de modo lúdico, visual e, sobretudo, acessível a todos. A jornada dos Matemons e seus aliados deixa em aberto a possibilidade de novas aventuras, onde os desafios matemáticos continuem a crescer junto com o aprendizado dos estudantes, ressaltando a essência dinâmica e contínua do projeto, enfatizando que o aprendizado matemático não é um ponto final, mas uma jornada que evolui junto com os estudantes. Ao deixar aberta a possibilidade de novas aventuras, ela reforça a ideia de que a aprendizagem pode ser constantemente renovada, explorando novos conceitos e desafios. Além disso, essa abordagem incentiva a criatividade e o engajamento dos estudantes, promovendo uma visão de aprendizado como algo prazeroso e interminável. Assim, a HQ torna-se uma ferramenta pedagógica que desperta o interesse pela matemática e incentiva o desenvolvimento de habilidades essenciais de forma criativa.

Ao término dessa primeira saga, espera-se que os estudantes, agora mais próximos do universo matemático, estejam prontos para continuar explorando novos temas e desafios, seja com o apoio de futuras histórias em quadrinhos, seja nas descobertas do mundo real. Afinal, as aventuras dos Matemons são só o começo de uma jornada que transforma o



Figura 22: Nova Missão.

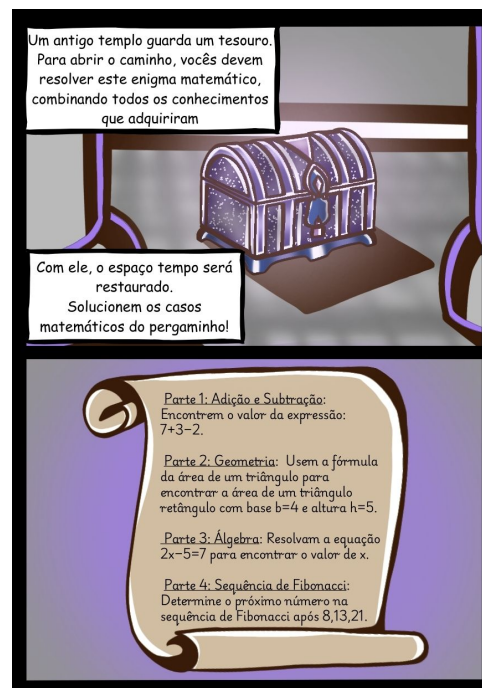


Figura 23: Desafio Final.

aprendizado em algo apaixonante e enriquecedor.

5.2 Explorando as Aplicações Práticas

Na busca por métodos eficazes de ensino, é fundamental explorar abordagens que tornem a matemática mais acessível e envolvente para os estudantes. A utilização de personagens e histórias, como os Matemons, emerge como uma estratégia inovadora que não só facilita a compreensão de conceitos matemáticos, mas também conecta os estudantes à rica história da matemática. Esta seção apresenta uma aplicação prática que visa integrar a teoria matemática com atividades dinâmicas e interativas, permitindo que os estudantes experimentem a adição e suas propriedades de maneira lúdica e contextualizada.

Esta aplicação prática busca não só enriquecer a experiência de aprendizado dos estudantes, mas também equipar os professores com ferramentas e estratégias que podem ser facilmente incorporadas ao currículo escolar. Com isso, espera-se que a matemática deixe de ser vista como uma mera disciplina teórica, passando a ser reconhecida como uma área do conhecimento rica em histórias, aplicações e interações que refletem a complexidade e a beleza do mundo ao nosso redor.

Seguem algumas estratégias práticas de como trabalhar com os Matemons em sala de aula, explorando operações fundamentais, como a adição, bem como suas propriedades, como a comutatividade, a associatividade e o elemento neutro.

Explorando as Propriedades da Adição com Adicionix

Objetivo Geral: Ensinar o conceito de adição e suas propriedades, promovendo a compreensão do processo de somar quantidades, explorando as características de comutatividade, associatividade e o elemento neutro.

1. **Introdução com Adicionix e Contextualização:** Apresente o Adicionix com uma breve história: ele usa sua habilidade de somar para resolver problemas. No entanto, ele também descobriu propriedades especiais da adição! Conte que Adicionix vai ajudar a turma a entender essas propriedades, tornando o processo mais rápido e eficiente em suas aventuras.
2. **Explicação do Conceito e das Propriedades da Adição:**
 - Comutatividade: Mostre que Adicionix percebe que pode somar $3 + 4$ ou $4 + 3$ e o resultado é o mesmo. Use objetos, como blocos ou fichas e peça para os estudantes formarem grupos para perceberem que o resultado não muda.
 - Associatividade: Explique que Adicionix pode agrupar os números de forma diferente. Exemplo: “Adicionix somou $2 + 3 + 5$. Ele pode somar $(2 + 3) + 5$ ou $2 + (3 + 5)$ – o total será sempre o mesmo!” Peça que os estudantes façam isso com peças de contagem.
 - Elemento Neutro: Introduza o Elemento Neutro da adição. Explique que Adicionix percebeu que, ao somar 0 a qualquer número, ele não altera o valor. Peça que os estudantes tentem somar 0 a diferentes números usando cartões ou objetos e observem o resultado.
3. **Atividade Prática em Grupos:** Divida os estudantes em grupos e distribua cartões ou fichas com problemas específicos para cada propriedade. Trabalhe com a comutatividade, associatividade e elemento neutro, utilizando vários desafios para que possam experimentar cada uma delas. Cada grupo explica a propriedade que trabalhou e compartilha suas descobertas com a turma.
4. **Desafio do Adicionix: Explorando as Propriedades na Prática:** Proponha uma série de problemas em que os estudantes devem identificar qual propriedade é aplicada. Crie uma história de um enigma que o Adicionix precisa resolver, onde ele usa uma propriedade específica para somar de forma mais fácil e rápida.
5. **Jogo Interativo com Adicionix:** Crie um jogo em que os estudantes recebem um problema e precisam resolver usando uma propriedade. O primeiro a responder corretamente, usando a propriedade certa, ganha um ponto para o Adicionix.
6. **Reflexão e Encerramento:** Reflita com os estudantes sobre como as propriedades tornam a adição mais simples e como podemos usá-las no dia a dia. Discuta como essas propriedades ajudam o Adicionix em suas aventuras e podem ajudar a turma também.

Essa abordagem reforça o entendimento das propriedades da adição de maneira visual e prática, usando o personagem para contextualizar o aprendizado e facilitar a memorização, e pode ser utilizada com as outras operações.

É possível pensar em mais atividades práticas que explorem a HQ e os Matemons para engajar os estudantes em conteúdos matemáticos específicos, promovendo uma experiência interativa e conectada ao seu projeto. Aqui vão mais algumas ideias:

1. Desafios Matemáticos com Matemons

- Objetivo: Revisar e aplicar conceitos matemáticos com resolução de problemas.
- Como fazer: Divida os estudantes em grupos, e cada grupo escolhe um Matemon da HQ. Por exemplo, se escolherem o Fractalion, vão trabalhar com frações.

Crie problemas ou desafios relacionados ao conceito do Matemon escolhido, que podem envolver situações do dia a dia ou da história da matemática. Cada grupo resolve os desafios usando as habilidades do Matemon e apresentam suas soluções para a turma.

2. Missão Exploratória: Aventuras na Linha do Tempo da Matemática

- Objetivo: Conectar os conteúdos da HQ com a história da matemática.
- Como fazer: Cada grupo representa um momento da história da matemática (como o surgimento das frações, álgebra antiga, etc.). Usando os Matemons, cada grupo precisa explicar esse momento histórico e resolver um desafio que esteja ligado a esse contexto.

No final, cada grupo apresenta sua “missão”, compartilhando o que aprenderam sobre o contexto histórico e a matemática por trás dele.

3. Oficina de Criação: Inventando Matemons

- Objetivo: Revisão de conceitos e criatividade.
- Como fazer: Cada estudante ou grupo cria um novo Matemon com habilidades matemáticas relacionadas a um conteúdo que estão estudando (por exemplo, multiplicação, porcentagem, geometria).

Eles criam uma pequena história para o personagem, explicando como ele ajuda a resolver problemas matemáticos. Os novos Matemons podem ser adicionados ao universo da HQ e até usados em futuras atividades.

Essas atividades trazem o conteúdo da HQ para a prática em sala de aula, incentivando o pensamento crítico e criativo dos estudantes enquanto eles interagem com a matemática de uma maneira lúdica e histórica!

Sugestões de Temas para Novas Produções

Apresenta-se aqui, uma série de sugestões de temas para futuras histórias em quadrinhos que expandem o universo dos Matemons e suas aventuras pedagógicas. Cada tema proposto busca abordar áreas e conceitos matemáticos distintos, visando enriquecer

o aprendizado por meio de narrativas envolventes e acessíveis. A ideia é explorar novos conteúdos, como frações, álgebra, geometria espacial e até mesmo estatística, trazendo esses tópicos de forma divertida e visual para atrair e engajar os estudantes.

Esses temas foram cuidadosamente escolhidos para atender a diferentes níveis de complexidade, permitindo que cada HQ seja adequada a faixas etárias variadas e aos distintos estágios de aprendizagem matemática. Além disso, os temas sugeridos oferecem oportunidades para conectar a matemática com situações do cotidiano, com descobertas históricas e com os desafios da ciência moderna, ampliando o repertório dos estudantes e tornando a matemática uma disciplina mais viva e próxima da realidade.

Ao diversificar os temas e conteúdos, espera-se que os estudantes possam construir uma base sólida de conhecimento matemático, desenvolvendo habilidades críticas e criativas ao mesmo tempo. Com cada nova HQ, o universo dos Matemons se expande, e os estudantes são convidados a acompanhar novas aventuras que reforçam e aprofundam seus conhecimentos.

A seguir, estão apresentados os temas sugeridos, cada um com uma breve descrição dos conceitos a serem abordados e das possíveis histórias e contextos que podem tornar esses temas atraentes e dinâmicos:

- O Enigma das Frações do Egito Antigo: Em uma jornada pelo antigo Egito, Fractalion encontra papiros matemáticos onde as frações são essenciais para medir terras e distribuir colheitas. A aventura explora como os egípcios usavam frações unitárias (como $1/2$, $1/3$) e ensina simplificar e manipular frações.
- As Decimais de Al-Khwarizmi: Na Bagdá da Era Dourada Islâmica, Decimaster aprende com Al-Khwarizmi, considerado o pai da álgebra. A missão é resolver problemas práticos com números decimais, destacando a influência árabe no desenvolvimento dos decimais e das operações.
- A Expedição pela Proporção Áurea: Os Matemons exploram monumentos renascentistas e descobrem a proporção áurea. Eles aprendem sobre a relação entre razão e proporção e como essas ideias influenciaram a arquitetura, ligando matemática e arte na Renascença.
- A Ordem das Operações na Índia Antiga: Na Índia Antiga, os Matemons aprendem sobre a importância do zero e as operações combinadas. Eles encontram Brahmagupta e descobrem a lógica por trás da ordem das operações, mostrando como essa inovação foi essencial para os cálculos matemáticos.
- O Código dos Primos de Eratóstenes: Os Matemons viajam ao Egito Antigo e encontram Eratóstenes, o inventor do método para encontrar números primos. A missão inclui identificar números primos em enigmas e usá-los para desvendar segredos antigos.
- Os Dados da Probabilidade com Pascal e Fermat: Em uma viagem à França do século XVII, os Matemons exploram as bases da probabilidade junto a Pascal e Fermat. Eles jogam com dados e cartas para entender o conceito de chance e aplicam o aprendizado em situações práticas.

Estas sugestões evidenciam a diversidade de abordagens que as HQs podem oferecer no ensino da história da matemática, mostrando como essas ferramentas pedagógicas podem enriquecer o processo de aprendizagem. Este trabalho busca além de apresentar a história da matemática de forma criativa e acessível, fornecer ferramentas práticas para que professores possam implementar essas ideias em sala de aula. Para isso, foi desenvolvida e incluída no apêndice 8.2 uma sequência didática que oferece orientações detalhadas sobre como trabalhar com a HQ.

A sequência didática apresentada no referido apêndice ilustra estratégias para explorar a HQ, destacando como os professores podem utilizá-la para ensinar conceitos matemáticos e relacioná-los ao contexto histórico de maneira lúdica e significativa. Essa abordagem promove a interdisciplinaridade, conectando matemática, história e linguagem.

5.3 Visão crítica do uso da HQ no ensino da história da matemática

O processo de criação das HQs permitiu uma reflexão profunda sobre a forma como a matemática é apresentada e compreendida, bem como sobre a necessidade de representação diversificada. A construção de personagens que representam diferentes conceitos matemáticos, juntamente com sua diversidade étnica e de gênero, possibilitou a visualização de ideias complexas de maneira mais acessível e inclusiva. A escolha de cenários do cotidiano ajudou a conectar a matemática à vida real, demonstrando a relevância dos conceitos no dia a dia dos estudantes.

As histórias em quadrinhos promovem o diálogo e a colaboração entre os estudantes, incentivando a troca de ideias e a discussão em grupo. Isso é especialmente valioso em um contexto educacional, onde o aprendizado colaborativo é fundamental para a construção do conhecimento. Ao representar tanto mulheres quanto personagens negros nas HQs, o projeto visa desafiar estereótipos e preconceitos, promovendo uma visão mais ampla e igualitária da matemática como um campo de estudo.

A inclusão de elementos de gamificação nas histórias e atividades relacionadas à matemática pode ampliar ainda mais o engajamento dos estudantes. Ao introduzir desafios, recompensas e elementos competitivos, a gamificação torna o aprendizado mais dinâmico e motivador. A utilização de personagens diversos em cenários de HQs fornece um ambiente familiar e estimulante, onde os estudantes se sentem mais à vontade para explorar e experimentar.

Os jogos e as atividades gamificadas não apenas reforçam a aprendizagem de forma lúdica, mas também ajudam a desenvolver competências como trabalho em equipe, resolução de problemas e pensamento crítico.

Em suma, o desenvolvimento de histórias em quadrinhos e a implementação de gamificação no ensino da matemática têm o potencial de transformar a percepção dos estudantes sobre a disciplina. Ao integrar elementos visuais, narrativas envolventes e experiências interativas que refletem a diversidade racial e de gênero, o projeto busca criar um ambiente de aprendizagem que não apenas ensina matemática, mas também promove o amor pelo conhecimento e a valorização das diferenças. A expectativa é que, ao final do projeto, as HQs desenvolvidas sirvam como um recurso valioso para educadores e estudantes,

contribuindo para uma nova abordagem no ensino da matemática, que seja inclusiva e representativa.

5.4 Mais detalhes sobre a HQ Matemática: Uma aventura através dos tempos

A história em quadrinhos **Matemática: Uma aventura através dos tempos** foi desenvolvida como um recurso pedagógico para facilitar o ensino da matemática e sua história, abordando conceitos de forma lúdica e envolvente. Essa abordagem busca promover uma conexão mais próxima entre os estudantes e os conteúdos matemáticos, incentivando a curiosidade e o pensamento crítico.

Para acessar a HQ completa e explorar seu conteúdo, visite: (<https://bendeivide.github.io/book-matemons>)

A HQ está disponível em formato digital, garantindo acesso fácil e compatibilidade com diversos dispositivos. Caso tenha dúvidas ou sugestões sobre o material, não hesite em entrar em contato por meio do e-mail: tatimsbr2012@gmail.com.

6 Diretrizes e Perspectivas Futuras

6.1 Diretrizes e Recomendações para a Incorporação Efetiva de Histórias em Quadrinhos no Ensino da História da Matemática

Para auxiliar educadores que buscam incorporar efetivamente essa ferramenta em suas práticas pedagógicas, propomos algumas diretrizes práticas embasadas em evidências e recomendações provenientes de estudos bem-sucedidos (VERGUEIRO, 2016; MCCLOUD, 1995; COSTA; SILVA, 2023; SANTOS, 2003; PERIPOLLI; BARIN, 2018), tais como:

1. **Selecione Conteúdos Relevantes e Envolventes:** o primeiro passo é escolher conteúdos matemáticos históricos que sejam relevantes para os objetivos educacionais e cativantes para os estudantes. As HQs devem destacar não apenas os conceitos matemáticos, mas também os contextos históricos e culturais que enriquecem a compreensão do assunto;
2. **Integre Elementos Visuais e Narrativos:** a força das HQs reside na combinação de elementos visuais e narrativos. Educar os estudantes sobre a história da matemática por meio de ilustrações envolventes e uma narrativa cativante pode facilitar a compreensão e a retenção de conceitos. Certifique-se de que os elementos visuais estejam alinhados com a precisão histórica.
3. **Adapte ao Público Alvo:** considere as características e preferências do público alvo ao desenvolver ou escolher HQs. Adapte o nível de complexidade, o estilo visual e os temas para atender às necessidades e interesses dos estudantes. A personalização aumenta a eficácia da ferramenta no processo de aprendizado.

4. Explore Diversidade Cultural: ao escolher ou desenvolver HQs, busque incluir uma variedade de perspectivas culturais e étnicas. Isso não apenas enriquece a narrativa, mas também promove uma compreensão mais ampla da matemática como uma disciplina global, desenvolvida por diversas culturas ao longo do tempo.
5. Estimule a Participação Ativa: utilize HQs como ponto de partida para atividades interativas em sala de aula. Incentive discussões, atividades de resolução de problemas e projetos relacionados aos temas abordados nas HQs. Essas atividades promovem a participação ativa dos estudantes e a aplicação prática dos conceitos aprendidos.
6. Avalie e Ajuste Constantemente: realize avaliações regulares para entender o impacto das HQs no aprendizado dos estudantes. Coleta de *feedback*, observação e avaliações formais podem fornecer *insights* valiosos sobre a eficácia da abordagem. Esteja aberto a ajustes e melhorias contínuas com base nos resultados obtidos.
7. Ofereça Recursos Complementares: disponibilize recursos adicionais, como bibliografias, vídeos e materiais de apoio, para complementar as informações apresentadas nas HQs. Esses recursos permitem que os estudantes explorem ainda mais os conceitos matemáticos históricos e ampliem seu conhecimento de maneira autônoma.
8. Promova a Colaboração entre Disciplinas: explore oportunidades de colaboração com outros educadores, especialmente aqueles de disciplinas relacionadas. A integração de HQs pode ser um ponto de convergência entre a matemática, história, literatura e até mesmo as artes, proporcionando uma experiência educacional interdisciplinar enriquecedora.

Ao seguir estas diretrizes práticas, os educadores terão a oportunidade de incorporar efetivamente as Histórias em Quadrinhos no ensino da história da matemática, proporcionando uma abordagem inovadora e envolvente que beneficiará significativamente o aprendizado dos estudantes. Ao adaptar essas recomendações ao contexto específico de suas salas de aula, os educadores poderão transformar o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais acessível, cativante e memorável.

6.2 Perspectivas Futuras

Visando ampliar os impactos deste trabalho, surge a proposta de envolver os estudantes na criação de suas próprias histórias em quadrinhos. Essa abordagem promove um comprometimento mais significativo com o conteúdo educacional, estimulando a criatividade, a autonomia e o protagonismo no processo de aprendizagem. Por meio da produção de HQs, os estudantes têm a oportunidade de se expressar de forma única, ao mesmo tempo em que consolidam e aplicam o conhecimento adquirido.

A proposta de incentivar o estudante a criar sua própria história baseia-se no uso de um kit de criação de HQs, que será detalhado a seguir.

6.2.1 Kit de Criação de HQs

O Kit de Criação de Quadrinhos, pode ser desenvolvido como uma ferramenta prática para que professores e estudantes possam criar suas próprias histórias em quadrinhos de maneira simples e acessível, sem a necessidade de habilidades avançadas em ilustração, promovendo o aprendizado por meio da criatividade, permitindo que conceitos matemáticos e outros temas sejam abordados de forma lúdica e visual.

O Kit de Criação de Quadrinhos será estruturado para fornecer materiais que incentivem o desenvolvimento da expressão e do pensamento crítico dos estudantes, ao mesmo tempo em que valorizam a personalização do conteúdo educacional. Com ele, o professor pode criar atividades interativas em sala de aula, utilizando os elementos do kit para estimular a construção de narrativas que engajem os estudantes e ampliem o interesse pelos temas abordados.

Esse kit pode conter diversos elementos para facilitar a criação das histórias, como:

- Adesivos de personagens: Personagens variados, que podem incluir os Matemons, como Adicionix, Algebraix, ou Fibonacix, ou até personagens mais gerais, para criar suas próprias aventuras.
- Adesivos de balões de fala: Balões de diálogo e pensamento em diferentes formatos, permitindo que escolham como melhor expressar as falas e pensamentos dos personagens.
- Páginas com quadros em branco: Blocos de páginas já organizadas com quadros onde podem criar seus cenários, colocando adesivos e desenhando, mitindo que eles montem a sequência narrativa da HQ.
- Ferramentas de cenários: Elementos visuais ou adesivos que podem ser usados para criar cenários variados, como paisagens, ambientes urbanos ou espaços abstratos.
- Mini guia narrativo: Um guia que ensine aos estudantes sobre o uso dos quadrinhos como ferramenta de narrativa, fornecendo dicas sobre construção de personagens, criação de diálogos e organização da sequência narrativa.

Os materiais incluídos no kit, como adesivos de balões de fala, personagens inspirados nos Matemons e páginas com quadros em branco, oferecem uma base prática para criar histórias que podem ser personalizadas de acordo com os objetivos educacionais de cada professor. Para garantir o acesso inclusivo, sugerimos o uso de ferramentas gratuitas e de fácil manuseio, como o Canva e o Avatoon, que permitem uma produção visual rica e variada, mesmo para usuários com pouca experiência em design.

Ao promover a criação de histórias em quadrinhos no ambiente escolar, o kit também abre espaço para que os estudantes explorem suas ideias e colaborem na construção do conhecimento. O desenvolvimento dessas histórias reforça conceitos acadêmicos e promove habilidades de comunicação, criatividade e colaboração.

O processo de criação de HQs pode ser feito individualmente ou em grupos, incentivando o trabalho colaborativo e o desenvolvimento de habilidades sociais. Estudantes podem trocar ideias e trabalhar juntos para criar uma história coesa.

Ao criar suas próprias histórias, eles são estimulados a pensar criativamente e a explorar diferentes formas de resolver problemas e contar histórias. Isso estimula a capacidade de pensamento crítico e de construção de narrativas lógicas. Podem relacionar novos conteúdos a conhecimentos pré-existentes, tornando o aprendizado mais significativo e podem aplicar conceitos matemáticos, históricos ou de qualquer outra área criando situações narrativas que refletem o que aprenderam.

O desenvolvimento desta atividade ajuda a melhorar a sua expressão escrita e a aprender a importância do design visual na comunicação. Eles precisarão usar não apenas o texto, mas também as imagens e o layout para transmitir suas ideias. Além disso, estimula-se a integração multidisciplinar utilizando várias disciplinas, iniciando pelo estudo de matemática, assim como de história, ciências, língua portuguesa e até artes. As HQs podem ser adaptadas para diferentes contextos educacionais.

Ainda podemos trabalhar com esse tipo de kit de forma digital, permitindo que as histórias sejam criadas em plataformas digitais com adesivos e personagens virtuais, o que abriria portas para compartilhamento em redes sociais educativas ou para criação de HQs colaborativas, onde diferentes estudantes contribuem com capítulos ou cenas.

Buscando, ainda, fornecer ferramentas práticas para que professores possam implementar essas ideias em sala de aula, foi desenvolvida e incluída no apêndice 8.3 uma sequência didática que oferece orientações detalhadas sobre como trabalhar com Kit de produção de HQ.

A sequência didática é voltada para o uso do kit de produção de quadrinhos, incentivando os estudantes a criarem suas próprias histórias matemáticas. Por meio dessa atividade, os estudantes podem aprofundar sua compreensão de conceitos matemáticos enquanto desenvolvem habilidades criativas e narrativas, favorecendo a personalização do aprendizado.

Essa proposta prática tem como objetivo orientar os professores para utilizar o kit como recurso pedagógico, enriquecendo o ensino da matemática e proporcionando experiências significativas e engajantes para os estudantes. E visa oferecer aos estudantes uma maneira inovadora de se expressarem e aprenderem por meio da criação de histórias, unindo o poder da narrativa visual com os benefícios do aprendizado ativo e colaborativo.

Para acessar Kit completo e explorar seu conteúdo, visite: <https://heyzine.com/flip-book/e6fd9ba0fa.html>.

O mini guia narrativo, pode ser acessado pelo link <https://heyzine.com/flip-book/d8ab8ca4c4.html>.

O Kit e o mini guia narrativo estão disponíveis em formato digital, garantindo acesso fácil e compatibilidade com diversos dispositivos. Caso tenha dúvidas ou sugestões sobre o material, não hesite em entrar em contato por meio do e-mail: tatimsbr2012@gmail.com.

7 Considerações Finais

Por meio do desenvolvimento de personagens representativos e inclusivos, como o Professor Gauss, Lucas e Ana, buscamos ensinar conceitos matemáticos fundamentais e promover a diversidade racial e de gênero, proporcionando uma representação que ressoe

com todos os estudantes.

Através da criação de narrativas visuais envolventes, foi possível conectar a matemática ao cotidiano dos estudantes, mostrando que os conceitos matemáticos estão presentes em diversas situações do dia a dia. O uso da gamificação, com elementos lúdicos e interativos, revelou-se uma estratégia eficaz para aumentar o engajamento dos estudantes, tornando o aprendizado mais dinâmico e motivador.

Ao longo das seções deste artigo, foi analisada a conexão transformadora entre a história da matemática e o potencial pedagógico das histórias em quadrinhos, destacando sua contribuição para práticas educacionais inovadoras. A importância de contextualizar a matemática dentro de seu desenvolvimento histórico deve ser ressaltada, proporcionando aos estudantes uma visão holística e rica desta ciência. A história da matemática é uma narrativa cronológica que entrelaça aspectos culturais, sociais e intelectuais, revelando como os conceitos matemáticos foram moldados e desenvolvidos ao longo dos séculos.

Ressaltamos também o papel inovador das histórias em quadrinhos como uma ferramenta pedagógica poderosa para tornar o ensino da matemática mais acessível e envolvente. Ao combinar elementos visuais, narrativos e contextuais, as HQs criam uma abordagem única que estimula o engajamento dos estudantes, simplifica conceitos matemáticos tido como complexos e promove uma compreensão mais profunda de sua evolução histórica.

As diretrizes propostas para a incorporação prática de HQs no ensino da história da matemática oferecem um guia valioso para educadores. A seleção cuidadosa de conteúdos, a adaptação ao público-alvo, a exploração da diversidade cultural, e a promoção da participação ativa são elementos fundamentais para otimizar o impacto das HQs no processo de aprendizado.

Em um mundo onde a matemática muitas vezes é percebida como abstrata e distante, a história da matemática e as histórias em quadrinhos emergem como pontes que conectam os estudantes ao contexto humano e cultural subjacente aos conceitos matemáticos. Essa abordagem, pelas percepções dos professores que tiveram contato com a HQ, deve enriquecer a experiência de aprendizado e contribuir para a formação de indivíduos mais curiosos, críticos e apaixonados pela matemática.

Os resultados esperados deste projeto indicam que as HQs podem desempenhar um papel significativo na transformação da maneira como a matemática é percebida e aprendida. Através da inclusão de personagens negros e femininos, o projeto não só enriquece o conteúdo pedagógico, mas também desafia estereótipos e preconceitos presentes na educação matemática tradicional.

Além disso, ao abordar a matemática de forma lúdica e representativa, este trabalho abre novas possibilidades para a formação de uma nova geração de estudantes que se sintam valorizados e representados. Acreditamos que, ao incorporar a diversidade racial e de gênero nas narrativas, podemos inspirar um maior número de estudantes a se envolverem com a matemática e a perceberem sua relevância em suas vidas.

Portanto, concluímos que a integração da história na educação matemática, aliada ao uso criativo e eficaz das Histórias em Quadrinhos, é uma estratégia pedagógica e uma jornada envolvente que inspira o aprendizado significativo e duradouro. Ao abraçarmos essa abordagem, capacitamos os educadores a transformarem a experiência de aprendizado matemático, preparando os estudantes para enfrentarem desafios com uma compreensão

profunda e uma apreciação genuína pela riqueza histórica desta ciência.

Referências

- APPEL-SILVA, G. W. W. M.; ARGIMON, I. I. de L. A teoria da autodeterminação e as influências socioculturais sobre a identidade. **Psicologia em Revista**, v. 16, n. 2, p. 351–369, 2010.
- BARONI, R. L. S.; TEIXEIRA, M. V.; NOBRE, S. R. A investigação científica em história da matemática e suas relações com o programa de pós-graduação em educação matemática. In: **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 164–185.
- BERLINGHOFF, W. P.; GOUVÊA, F. Q. **A matemática através dos tempos**: Um guia fácil e prático para professores e entusiastas. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2012. 296 p.
- BOYER, C. B. **História da matemática**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2012. 508 p. ISBN 9788521206415.
- BRASIL, S. de Educação Fundamental do. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRITO, A. de J. A história da matemática e a educação matemática na formação de professores. **Educação Matemática em Revista**, v. 13, n. 22, p. 11–15, 2007.
- COSTA, T. B. L. A. B.; SILVA, J. do Socorro Costa da. Histórias em quadrinhos nas aulas de matemática: um panorama de produções acadêmicas brasileiras. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 10, n. 01, p. 74–92, 2023.
- D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática Da Teoria à Prática**. 17^a. ed. São Paulo: Papirus Editora, 1996. 120 p. ISBN 9788530804107.
- ENGELMANN, E. **A motivação de alunos dos cursos de Artes de uma universidade pública do norte do Paraná**. Tese (Doutorado) — Universidade Estadual de Londrina, Londrina, SC, 2010.
- EVES, H. **Introdução à história da matemática**. 5. ed. [S.l.]: Editora da Unicamp, 2011. 849 p.
- GORAYEB, F. H. Z.; GORAYEB, S. H. F. P. Z. Gamificação como ferramenta de ensino: Impactos na dinâmica da aprendizagem e no ambiente escolar. **Revista FT**, v. 28, 2024.
- GUIMARÃES, S. Édi R.; BORUCHOVITCH, I. image E. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da teoria da autodeterminação. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, SciELO Brasil, v. 17, p. 143–150, 2004.

JOFILI, Z. Piaget, vigotsky, freire e a constuição do conhecimento na escola. **Educação: Teorias e Práticas**, Belo Horizonte, v. 2, p. 18, 2002.

LARA, I. C. M. de. O ensino da matemática por meio da história da matemática: possíveis articulações com a etnomatemática. **Vidya**, v. 33, p. 51–62, 2013.

MCCLOUD, S. **Understanding comics**. 1. ed. São Paulo: Makron Books, 1995. 266 p.

MICHAELIS, H.; VASCONCELOS, C. M. de. **Dicionário Escolar Língua Portuguesa**: Nova ortografia conforme o acordo ortográfico da língua portuguesa. 4. ed. [S.l.]: Melhoramentos, 2016. 992 p.

Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Acesso em: 31 out. 2024. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>.

Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. 1997. Acesso em: 31 out. 2024. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>.

MOL, R. S. **Introdução à história da matemática**. Belo Horizonte: CAED - UFMG, 2013. 138 p. ISBN 9788564724266.

MOYA, A. de. **História da História em quadrinhos**. 4nd. ed. São Paulo: Brasiliense, 1996. 212 p. ISBN 978-8511220346.

NEDER, D. L. de S. M. et al. A importância da contação de histórias como prática educativa no cotidiano escolar. **Pedagogia em Ação**, v. 1, p. 1–41, 2009.

PALMEIRA, A.; PASSOS, P. Estado de flow: o topo da motivação. **Treino Desportivo**, v. 28, 01 2005.

PANSERA NADIA CRISTINA VALENTINI, M. S. d. S. S. M.; BERLEZE, A. Motivação intrínseca e extrínseca: diferenças no sexo e na idade. **Psicologia Escolar e Educacional**, SciELO Brasil, v. 20, n. 2, 2016.

PERIPOLLI, P. Z.; BARIN, C. S. O uso pedagógico de histórias em quadrinhos no ensino de matemática. In: **Anais CIET:EnPED:2018 – Educação e Tecnologias: Docência e mediação pedagógica**. [S.l.: s.n.], 2018.

PROCÓPIO, R. B.; SOUZA, P. N. de. Os recursos visuais no ensino-aprendizagem de vocabulário em língua estrangeira. **Acta Scientiarum. Language and Culture**, v. 31, p. 139–146, 2009. Disponível em: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:143958807>.

ROQUE, J. B. P. T. M. **Tópicos de história da matemática**. 1. ed. [S.l.]: SBM, 2012. 467 p.

SANTOS, R. E. dos. A história em quadrinhos na sala de aula. **Anais XXVI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**, 2003.

SILVA, M. G. A. Multimodalidade e ensino: (re) descobrindo sentidos na interação entre linguagens. In: **Anais do Congresso Internacional de Educação e Inclusão - CINTEDI**. [S.l.: s.n.], 2014.

TOBIN, J. **Pikachu's Global Adventure: The Rise and Fall of Pokémon**. Durham: Duke University Press, 2004. 306 p. ISBN 9780822332503.

VERGUEIRO, A. R. E. W. **Como usar as Histórias em quadrinhos em sala de aula**. 4nd. ed. São Paulo: Contexto, 2016. 160 p. ISBN 978-85-7244-270-1.

8 Apêndice

8.1 HQ Educativa com Avatares dos Colegas e Professores do PROFMAT

Este apêndice apresenta a proposta de incluir uma história em quadrinhos com avatares dos colegas e professores que fizeram parte do meu percurso acadêmico, sendo uma forma de homenagear e reconhecer a importância dessas pessoas na construção deste trabalho e no desenvolvimento pessoal e profissional durante o mestrado. Cada personagem, inspirado em figuras reais, simboliza o apoio, a troca de conhecimentos e as contribuições que marcaram essa trajetória. Essa proposta visa mostrar que, mesmo sem habilidades avançadas em ilustração, é possível desenvolver HQs de alta qualidade e engajamento, promovendo um ambiente de ensino dinâmico e interativo.

Essa HQ foi concebida com o intuito de ilustrar como os professores e estudantes podem criar suas próprias histórias em quadrinhos utilizando ferramentas acessíveis e práticas, como o Avatoon e o Canva. Ao mesmo tempo, ela reflete o espírito de colaboração e criatividade que permeou o desenvolvimento deste projeto.

Os avatares servem como personagens interativos, representando figuras conhecidas e conectando-se diretamente ao contexto escolar, o que facilita a identificação e o engajamento dos estudantes. Visando simplificar o processo de criação de HQs e oferecer um modelo flexível, adaptável a diferentes conteúdos e à realidade de cada sala de aula. Assim, a HQ se torna uma ferramenta pedagógica acessível e potente, reforçando a autonomia dos educadores em criar materiais didáticos envolventes e visualmente atraentes.

A proposta pode enfatizar a participação ativa dos estudantes no processo de produção da HQ, oferecendo-lhes uma experiência criativa onde podem contribuir na construção dos personagens, cenários e diálogos. Essa abordagem permite que eles visualizem conceitos abstratos de maneira tangível, conectando o conteúdo da HQ com o aprendizado formal e com suas próprias vivências. Ao participarem da criação, aprendem o conteúdo de maneira aprofundada e desenvolvem habilidades como trabalho em equipe, criatividade e comunicação.

Em destaque, são elencados, a seguir, os aspectos fundamentais nessa metodologia:

- **Identificação Visual e Conexão Pessoal:** Cada personagem da HQ é cuidadosamente personalizado para refletir características e interesses reais das pessoas que eles representam. Os avatares dos colegas e professores, por exemplo, possuem trajes, expressões e detalhes visuais que transmitem aspectos de suas personalidades e especialidades acadêmicas. Essa identificação visual facilita a criação de uma narrativa autêntica e envolvente e reforça o sentimento de pertencimento e a conexão dos estudantes com os personagens, que se tornam figuras familiares e inspiradoras.
- **Produção Acessível e Autônoma:** Utilizar ferramentas como o Avatoon e o Canva torna o processo de criação acessível e prático. Com o Avatoon, é possível personalizar cada avatar com precisão, ajustando desde a cor da pele e do cabelo até os acessórios, permitindo uma diversidade visual que representa melhor o contexto multicultural e inclusivo da sala de aula. Já o Canva facilita o design das páginas

da HQ, possibilitando a escolha de fundos, quadros e balões de fala, permitindo que tanto professores quanto os estudantes desenvolvam uma narrativa visual coerente e esteticamente agradável.

Esses elementos não só contribuem para a eficácia do material, mas também demonstram como a personalização e a simplicidade de produção podem tornar a HQ uma ferramenta pedagógica envolvente e inclusiva.

Eles representam pontos positivos da proposta, pois ambos os aspectos facilitam a conexão dos estudantes com o conteúdo, aumentam o engajamento e ampliam o acesso dos educadores a recursos pedagógicos criativos sem demandar habilidades específicas de design. Além disso, a combinação desses fatores fortalece o sentimento de pertencimento dos estudantes e torna o aprendizado mais significativo.

Essa proposta de HQ é mais que um recurso pedagógico; é um convite para que os professores e estudantes se apropriem de ferramentas digitais, explorando o potencial das histórias em quadrinhos como meio de aprendizado e expressão. O uso de avatares personalizados e a participação ativa dos estudantes na criação da narrativa ajudam a construir uma experiência de ensino imersiva, onde o conteúdo se torna mais atraente e significativo. Essa metodologia também valoriza a diversidade e promove a inclusão, pois cada um pode ver-se representado e perceber-se como parte fundamental da construção do conhecimento.

Optou-se por apresentar essa HQ no apêndice do trabalho, respeitando o formato acadêmico e destacando seu caráter complementar à proposta principal. No entanto, a história só foi revelada integralmente durante a apresentação de defesa, como uma surpresa para os homenageados e a banca, buscando transmitir a emoção e o simbolismo dessa criação em um momento especial.

Para acessar a HQ completa e explorar seu conteúdo, visite: <https://heyzine.com/flip-book/9353a62ac7.html>.

A HQ está disponível em formato digital, garantindo acesso fácil e compatibilidade com diversos dispositivos. Caso tenha dúvidas ou sugestões sobre o material, não hesite em entrar em contato por meio do e-mail tatimsbr2012@gmail.com.

Essa abordagem reafirma o potencial das HQs como ferramentas pedagógicas e como um meio expressivo e criativo de interação entre educadores e estudantes, ao mesmo tempo em que presta uma sincera homenagem àqueles que fizeram parte dessa jornada.

8.2 Sequência Didática para Aplicação de HQs em Sala de Aula

Este apêndice oferece ao professor uma proposta de sequência didática para o uso da HQ produzida, focando em explorar seu potencial pedagógico no ensino da matemática e da história da matemática. Esta proposta visa auxiliar professores no uso da HQ como recurso pedagógico para ensinar conceitos matemáticos de forma lúdica, contextualizada e alinhada aos objetivos curriculares. Elaborada de forma a explorar o conteúdo presente na HQ, a promoção de discussões significativas e o desenvolvimento de habilidades matemáticas e interpessoais nos estudantes.

Público-alvo: Alunos do Ensino Fundamental II (podendo ser adaptada para outras faixas etárias conforme o nível de complexidade dos conceitos abordados).

Objetivos:

- Compreender conceitos matemáticos através da leitura e análise da HQ.
- Relacionar o contexto histórico e cultural da matemática com sua aplicação prática.
- Desenvolver habilidades de interpretação textual e resolução de problemas matemáticos.
- Estimular a criatividade ao propor continuações ou variações da história apresentada.
- Estimular o raciocínio lógico e a resolução de problemas.
- Promover o engajamento dos alunos através de atividades lúdicas e colaborativas.

Recursos Necessários:

- Cópias da HQ (em formato impresso ou digital).
- Material de apoio: lousa, papel, canetas coloridas.
- Ferramentas digitais (opcional): tablets ou aplicativos de leitura.

Sequência Didática:**Aula 1: Leitura e Discussão Inicial**

Apresentação da HQ: Introduza a história, destacando os personagens principais e o contexto. Explique o objetivo da atividade e relacione a HQ aos temas matemáticos e históricos a serem trabalhados.

Leitura Guiada: Realize a leitura coletiva da HQ em sala, incentivando os estudantes a observarem detalhes dos personagens, dos cenários e dos desafios apresentados.

Discussão em Grupo: Proponha perguntas para reflexão, como:

- Que desafio matemático foi apresentado?
- Como os personagens resolveram o problema?
- Que elementos históricos vocês identificaram?

Aula 2: Exploração Matemática

Análise dos Desafios: Separe os estudantes em grupos e distribua atividades baseadas nos desafios matemáticos apresentados na HQ.

Exemplos de atividades:

- Resolver problemas semelhantes aos da história.
- Criar novas situações-problema para os personagens enfrentarem.

Compartilhamento de Soluções: Cada grupo apresenta suas soluções e explica o raciocínio utilizado. Discuta as diferentes abordagens e explore a aplicabilidade dos conceitos.

Aula 3: Continuação Criativa

Expansão da História: Proponha que os alunos criem uma continuação para a HQ, introduzindo novos desafios matemáticos ou histórias baseadas nos personagens. Forneça materiais como quadros em branco ou ferramentas digitais para criar as novas páginas.

Apresentação das Histórias: Cada grupo compartilha sua continuação com a turma, explicando os desafios matemáticos incluídos.

Aula 4: Reflexão e Avaliação

Discussão Final: Reflita sobre o que foi aprendido com a atividade. Relacione a experiência com o papel da matemática na história e no cotidiano.

Avaliação: Avalie a participação dos alunos, a compreensão dos conceitos matemáticos e a criatividade nas propostas apresentadas.

Extensão da Atividade: Proponha que as novas histórias sejam digitalizadas e compiladas em um “livro de turma”.

Realize uma exposição das HQs produzidas para a comunidade escolar.

A HQ produzida oferece múltiplas possibilidades de uso pedagógico, promovendo o aprendizado de forma interativa e significativa. O professor pode adaptar esta sequência didática conforme as necessidades da turma, enriquecendo a experiência educativa com elementos de criatividade, colaboração e contextualização histórica.

8.3 Sequência Didática para o Uso do Kit de Criação de HQs

Este apêndice tem como objetivo orientar os professores no uso do Kit de Criação de Histórias em Quadrinhos (HQs) como ferramenta pedagógica. O Kit inclui adesivos de balões de fala, personagens, cenários prontos e quadros em branco, permitindo que os estudantes criem suas próprias HQs. Esta proposta visa incentivar a criatividade, o trabalho colaborativo e a compreensão de conceitos matemáticos através da narração visual.

Público-alvo: Alunos do Ensino Fundamental II (podendo ser adaptado para outros níveis de ensino).

Objetivos:

- Desenvolver a criatividade e o pensamento crítico através da criação de histórias em quadrinhos.
- Aplicar conceitos matemáticos em situações do dia a dia ou cenários fictícios.
- Estimular o trabalho em equipe e a expressão de ideias.
- Relacionar a matemática com contextos históricos e culturais, promovendo maior compreensão dos temas abordados.

Recursos Necessários:

- Kit de Criação de HQs (adesivos, personagens, cenários e quadros em branco).
- Material de apoio: canetas coloridas, papéis adicionais, tablets ou computadores (opcional, para criação digital).
- Exemplos de HQs produzidas ou inspirações para os estudantes.

Sequência Didática:

Aula 1: Introdução ao Kit de Criação e Planejamento

Apresentação do Kit: Explique os elementos do Kit, demonstrando como utilizá-los na criação de HQs. Mostre exemplos de histórias já produzidas.

Discussão em grupo: Proponha uma conversa sobre os temas que serão abordados nas HQs criadas, como conceitos matemáticos (adição, frações, etc.) ou momentos históricos da matemática.

Planejamento: Divida os estudantes em grupos e instrua-os a planejarem a história que vão criar, definindo personagens, cenário e desafio matemático.

Aula 2: Produção da HQ

Montagem da HQ: Distribua o Kit para os grupos. Oriente os alunos na montagem dos quadros, utilizando os adesivos e elementos do Kit para criar as cenas e incluir os diálogos. Garanta que cada grupo inclua um conceito matemático claro na narrativa.

Acompanhamento: Circule entre os grupos, oferecendo suporte e certificando-se de que os conceitos matemáticos estejam sendo aplicados corretamente.

Aula 3: Apresentação e Reflexão

Apresentação das HQs: Cada grupo apresenta sua história para a turma, explicando o desafio matemático e como ele foi resolvido.

Discussão coletiva: Promova uma conversa sobre as soluções apresentadas e os processos criativos de cada grupo. Relacione as narrativas à história da matemática ou às aplicações práticas dos conceitos abordados.

Avaliação: Avalie a clareza do conceito matemático, a criatividade da narrativa e o trabalho em equipe.

Extensão da Atividade: Proponha que os estudantes elaborem uma versão digital de suas HQs utilizando ferramentas como Canva ou Avatoon. Crie um mural ou um site com as histórias produzidas para compartilhar com outros estudantes, professores e familiares.

A utilização do Kit de Criação de HQs oferece aos estudantes a oportunidade de aprender matemática de maneira criativa e contextualizada, enquanto desenvolvem habilidades importantes como trabalho em equipe, comunicação e solução de problemas. O professor pode adaptar esta sequência para atender às necessidades específicas de sua turma, explorando ao máximo o potencial pedagógico dessa ferramenta.