

ESTUDOS

Performance Matemática *Story* e participação computacional: análise de narrativa digital produzida por uma estudante no “MatLet”

Aline de Lima Brum^I

Elaine Corrêa Pereira^{II}

Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva^{III}

Immaculate Kizito Namukasa^{IV}

<https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.106.6086>

Resumo

Este artigo apresenta uma reflexão teórica sobre o processo de ensino e aprendizagem permeado pelo uso das tecnologias digitais, das artes e da construção de narrativas digitais multimodais, tendo como enfoque didático-pedagógico a Performance Matemática Digital e a ampliação dessa perspectiva por meio da proposição da Performance Matemática *Stories*. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, que traz o recorte de um trabalho desenvolvido no âmbito da educação básica, com estudantes do 9º ano de uma escola da Rede de Ensino Municipal da cidade de Rio Grande, no estado do Rio Grande do Sul. A partir de uma prática pedagógica que consistiu na produção de narrativas digitais, em que os estudantes comunicaram seus sentimentos e suas atitudes diante da experiência matemática em sala de aula, foi selecionada uma *story* digital intitulada *O Mundo MatLet*, investigada por meio da análise da narrativa performática e das perspectivas de aprendizagem em participação

^I Rede Municipal de Ensino do Rio Grande do Sul. Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. *E-mail*: <alinebrum2024@gmail.com>; <<https://orcid.org/0000-0002-6001-8574>>. Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande (Furg).

^{II} Universidade Federal do Rio Grande (Furg). Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. *E-mail*: <elaine Correa@furg.br>; <<https://orcid.org/0000-0002-3779-1403>>. Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

^{III} Universidade Estadual Paulista (Unesp). São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. *E-mail*: <ricardo.scucuglia@unesp.br>; <<https://orcid.org/0000-0002-5810-2259>>. Doutor em Educação pela University of Western Ontario (UWO).

^{IV} Western University. London, Ontário, Canadá. *E-mail*: <inamukas@uwo.ca>; <<https://orcid.org/0000-0001-7231-0671>>. Doutora em Educação pela University of Alberta.

computacional. Concluiu-se que essas duas abordagens se complementam e, embora a story não explore "grandes ideias matemáticas", outros aspectos merecem destaque do ponto de vista pedagógico-matemático, como o compartilhamento da identidade matemática do estudante, a comunicação de suas experiências matemáticas estéticas, as relações da Matemática com o cotidiano, a dimensão interdisciplinar, a criatividade, a representatividade feminina nessa área e o empoderamento da mulher negra.

Palavras-chave: Educação Matemática; Performance Matemática Digital; narrativa digital; arte.

Abstract

Story Mathematical Performance and computational participation: an analysis of digital storytelling produced by a "MatLet" student

The current study presents a theoretical reflection on the teaching and learning process permeated by the use of digital technologies, art and the development of multimodal digital storytelling, with a didactic-pedagogical emphasis on Digital Mathematical Performance (DMP) and the expansion of this perspective through the proposition of the Stories Mathematics Performance (SMP). This research is qualitative in nature and brings an excerpt from a work developed within the scope of basic education alongside ninth grade students from a school in the municipal education system in the city of Rio Grande, in the state of Rio Grande do Sul. Stemming from a pedagogical practice that consisted in the creation of digital narratives, in which the students communicated their feelings and attitudes towards the mathematical experience in the classroom, a digital story entitled "The MatLet World" was selected, being analyzed through the performative narrative analysis and the learning perspectives in computational participation. We are able to conclude that these two approaches complement each other and, although storytelling does not explore "big mathematical ideas", other aspects deserve a greater emphasis from a pedagogical-mathematical standpoint, such as sharing the student's mathematical identity, the communication of their aesthetic mathematical experiences, the relationships between mathematics and everyday life, the interdisciplinary dimension, creativity, female representation in the area and the empowerment of black women.

Keywords: mathematics education; Digital Mathematical Performance; digital storytelling; art.

Resumen

Performance Matemática Story y participación computacional: análisis de una narrativa digital producida por un estudiante en "MatLet"

Este artículo presenta una reflexión teórica sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje permeado por el uso de las tecnologías digitales, las artes y la construcción de narrativas digitales multimodales, con un enfoque didáctico-pedagógico en la Performance Matemática Digital y la ampliación de esta perspectiva a través de la Performance Matemática Stories. Se trata de una investigación cualitativa, que presenta un extracto de un trabajo desarrollado en el ámbito de la

educación básica, con estudiantes de 9º año de una escuela de la Red Municipal de Educación de la ciudad de Rio Grande, en el estado de Rio Grande do Sul. A partir de una práctica pedagógica que consistió en la producción de narrativas digitales, en las que los estudiantes comunicaban sus sentimientos y actitudes frente a la experiencia matemática en el aula, se seleccionó una historia digital titulada “El Mundo MatLet”, investigada a través del análisis de la narrativa performática y las perspectivas del aprendizaje en la participación computacional. Se concluyó que estos dos enfoques se complementan y, aunque la historia no aborda “grandes ideas matemáticas”, otros aspectos merecen ser destacados desde el punto de vista pedagógico-matemático, como compartir la identidad matemática del estudiante, la comunicación de sus experiencias matemáticas estéticas, las relaciones entre las matemáticas y la vida cotidiana, la dimensión interdisciplinaria, la creatividad, la representación femenina en esta área y el empoderamiento de la mujer negra.

Palabras clave: educación matemática; Performance Matemática Digital; narrativa digital; arte.

Introdução

A prática de contar histórias não é uma habilidade nova. Como sujeitos históricos, aprendemos por meio de histórias, ao longo de nosso processo escolar. A ideia de que os sentimentos são essenciais para aprender e para compreender a Matemática está intrinsecamente relacionada a este estudo e às possibilidades que se apresentam quando os indivíduos analisam os significados construídos enquanto produzem histórias matemáticas. Do mesmo modo, relaciona-se ao desenvolvimento do raciocínio matemático dos estudantes mediante uma reflexão crítica sobre suas experiências escolares.

No campo da Educação Matemática, a Performance Matemática Digital (PMD) evidencia que a utilização das artes, das tecnologias digitais móveis e da internet nas práticas pedagógicas pode auxiliar na desconstrução de estereótipos sobre a Matemática e sobre o trabalho docente nessa área. Diante desses pressupostos e com o intento de incorporar as perspectivas teóricas da Performance Matemática Digital, fundamentadas na lente teórica da noção de seres-humanos-com-mídias e na possibilidade de produção de histórias matemáticas, utilizando a produção textual como um recurso didático-pedagógico, foi desenvolvido o conceito de Performance Matemática Stories (PMS), proposto na pesquisa de doutorado *Performance Matemática Stories: um olhar para a comunicação de experiências matemáticas estéticas* (Brum, 2022). Trata-se, portanto, de uma proposição inédita, pois ainda não foi discutida em campo de estudo relacionado.

Para desenvolver essa reflexão, apresenta-se e analisa-se um recorte de um trabalho desenvolvido no âmbito da educação básica, com estudantes do 9º ano de uma escola da Rede de Ensino Municipal da cidade de Rio Grande, no estado do Rio Grande do Sul. As narrativas produzidas por esses estudantes comunicam seus sentimentos e suas atitudes diante da experiência matemática em sala de aula por meio de performances matemáticas stories.

Nesse sentido, por intermédio da análise da narrativa performática e da participação computacional, pretende-se analisar a narrativa *O Mundo MatLet*, performance matemática story desenvolvida por uma aluna que, a fim de ter sua identidade preservada, será referida pelo nome fictício “Catarina”.

Além desta introdução, este artigo está estruturado em tópicos. O primeiro apresenta as perspectivas teóricas que embasam a pesquisa; no segundo, são abordadas as metodologias de análise sob as lentes das artes performáticas, descrevendo o percurso metodológico com base em três categorias de análise; no terceiro tópico, são apresentados os resultados e as discussões apoiando-se na participação computacional. Por fim, são expostas as considerações finais e as referências.

Perspectivas teóricas

A oralidade, a leitura e a escrita podem ajudar a dar sentido ao que somos e ao que nos acontece em Educação Matemática. Conforme Larrosa (2020, p. 18), “a experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca”. Esse autor propõe pensar a educação com base no par experiência/sentido e problematiza afirmando que a ação de pensar “não é somente raciocinar ou calcular ou argumentar, como nos tem sido ensinado algumas vezes, mas é, sobretudo, dar sentido ao que somos e ao que nos acontece” (Larrosa, 2020, p. 16-17).

Lopes e Nacarato (2018) afirmam que é cada vez mais reconhecido por estudiosos o papel desempenhado pela linguagem no processo de ensinar e de aprender matemática. As potencialidades do fazer matemático permeado pela comunicação escrita constituem um dos pilares deste estudo. Aliadas à produção de histórias matemáticas, temos a literatura, as artes e as tecnologias móveis.

Em se tratando do processo de ensino e aprendizagem, precisamos nos perguntar: Que histórias estamos construindo com os nossos alunos? Que histórias nossos alunos contam sobre nós e sobre a escola? Que histórias contamos sobre nós mesmos? Que impacto essas histórias causam no nosso fazer pedagógico e na nossa vida? Essas histórias contadas ou vividas são um amálgama, fazem parte de uma narrativa coletiva de uma sociedade em transformação.

Nesse contexto, Barcelos (2020) destaca o papel intrínseco da narrativa na sociedade, fazendo-nos refletir sobre as histórias que contamos e ouvimos e sobre a maneira como elas afetam nosso modo de ensinar e aprender. A autora sugere diferentes questionamentos para explorar a narrativa como um poderoso instrumento que possibilita a ressignificação das nossas histórias e sinaliza que:

Narrativas fazem parte da história da humanidade. Como seres humanos somos contadores de histórias e narradores por natureza. São muitas as histórias que contamos o tempo todo. Contamos histórias para os outros e para nós mesmos. (Barcelos, 2020, p. 19).

As narrativas são utilizadas em sala de aula para conhecer os alunos, ouvi-los e, também, para que eles tenham autonomia, para mapear as emoções presentes nas histórias e sua relação com outros construtos, como crenças, motivação e identidades. Além disso, Barcelos (2020, p. 36) salienta que o trabalho com narrativas nos permite escutar os nossos alunos e aprender mais sobre as suas vidas “e que isso pode nos ajudar a contar mais histórias inspiradoras sobre eles. Que possamos escrever e tornar públicas mais narrativas de alegria, esperança, amor, experiências positivas, felicidade, resiliência, agenciamento e motivação”.

No mesmo sentido, Moran (2013) alerta que precisamos de uma escola com menos aulas informativas e mais atividades de pesquisa e experimentação, que fomente redes de aprendizagem entre professores e estudantes, onde todos possam aprender com os que estão perto e com os que estão longe, mas conectados. E, ainda, de acordo com uma visão vygotskyana, onde os mais experientes possam ajudar aqueles que têm mais dificuldade. Nesse viés, Moran (2013, p. 33) ressalta que “quanto mais a instituição incentiva o trabalho com atividades colaborativas, pesquisas, projetos, mais elas se tornarão importantes”. Esse autor afirma que a vida é um processo de aprendizagem ativa, de enfrentamento de desafios cada vez mais complexos, e incentiva o uso de narrativas como um elemento poderoso na produção do conhecimento:

Desde sempre, uma das formas mais eficientes de aprendizagem é a que acontece por meio de histórias contadas (narrativas) e histórias em ação (histórias vividas e compartilhadas). Contar, criar e compartilhar histórias é hoje muito fácil. Podemos fazer isso a partir de livros, da internet, de qualquer dispositivo móvel. Crianças e jovens conseguem e gostam de produzir vídeos e animações e postá-los imediatamente na rede. Existem aplicativos fáceis de edição nos smartphones. As narrativas são elementos poderosos de motivação e produção de conhecimento. É importante utilizar narrativas, histórias, simulações, imersões e contos de fantasia sempre que possível, com ou sem recursos tecnológicos. (Moran, 2018, p. 20-21).

Moran (2013) complementa essa ideia ao falar do perfil do educador e das técnicas de comunicação necessárias para o sucesso no processo de ensino e aprendizagem. Para ele, “o professor que se expressa bem, que conta histórias interessantes, que tem feeling para sentir o estado de ânimo da classe, que se adapta às circunstâncias, que sabe jogar com as metáforas, com o humor, que usa as tecnologias adequadamente” (Moran, 2013, p. 35) tem chances de conseguir bons resultados. Nesse sentido, precisamos de professores que busquem conhecer os seus alunos, que criem meios de aproximação com novidades e que despertem nos estudantes a vontade de ir à escola e aprender.

Podemos perceber, então, que o papel do professor é muito mais amplo, uma vez que não se resume a transmitir informações de determinada área do conhecimento. De acordo com Moran (2018, p. 21), o educador é “principalmente designer de roteiros personalizados e grupais de aprendizagem e orientador/mentor de projetos profissionais e de vida dos alunos”. O autor destaca, também, o papel do estudante no processo de ensino e aprendizagem; alunos curiosos e motivados estimulam as qualidades do professor e auxiliam no processo, tornando-se parceiros do professor-educador. Nesse sentido, somam-se as reflexões de Nacarato (2018, p. 331-332), ao afirmar que:

Pesquisar com narrativas ou pesquisar narrativamente exige do pesquisador uma forma mais flexível de pensamento e de escrita do texto; é colocar-se à escuta do outro; organizar as tramas vividas pelos participantes da pesquisa, sem emitir julgamentos, mas buscando atribuir sentidos ao que foi narrado; buscar pelos múltiplos fios que possibilitam a construção de uma história vivida. Exige também a exposição do pesquisador, ao produzir seu memorial – partimos do princípio que o pesquisador, para escrever a história do outro, precisa começar escrevendo a sua própria história.

Borba, Scucuglia e Gadaniadis (2015) identificam que a produção de Performance Matemática Digital no contexto escolar oferece a possibilidade de a Matemática ser publicizada

por meio das artes, da utilização de câmeras digitais, de *softwares* de edição de vídeos e de internet rápida. Para tanto, emergem questões do cotidiano e de interesse dos estudantes, que podem ser divulgadas na internet, em consonância com conceitos matemáticos. Scucuglia e Gadanidis (2013a, p. 329) argumentam que, “através da produção de PMDs, o aprendizado de Matemática pode ser visto como uma experiência estética e humana, ao invés de uma atividade fria, autoritária e desagradável”.

Esses estudiosos ainda enfatizam que a produção de PMDs pode contribuir para a mudança da imagem pública da Matemática e dos matemáticos. Em relação à imagem da Matemática, Scucuglia (2014, p. 970) ressalta que a surpresa matemática por meio de provas visuais “pode oferecer modos de se ver a Matemática como uma atividade múltipla e diversa e não como absoluta, apenas sobre o certo ou errado. Contudo, tende-se a exibir em algum momento o ensino de Matemática como tradicional”. Nesse sentido, a produção de PMD pelos estudantes tende a dar mais expressão aos seus sentimentos quanto ao ensino e à aprendizagem nessa área, às situações que ocorrem na sala de aula, em vez de explorarem a ideia matemática em si (Scucuglia, 2014).

Para tanto, Scucuglia (2014) sugere tomada de decisão e ações por parte do professor ao trabalhar com performance em espaços curtos de tempo, em que os alunos estão familiarizando-se com PMD. Uma alternativa seria o professor tomar a frente e direcionar algumas estratégias, como a ideia matemática a ser explorada, a criação do enredo da performance, os aspectos técnicos, a produção da narrativa etc. Ainda de acordo com Scucuglia (2014, p. 969), “o papel de orientação do professor é fundamental para que a performance explore fundamentalmente uma ideia matemática e o enredo da história ofereça surpresa, sentido, emoção e sensação matemática”.

A partir da perspectiva da Performance Matemática Digital, Brum (2022) idealizou e defendeu a tese sobre a Performance Matemática Stories¹, que representa um convite para que os alunos leiam, discutam, estabeleçam relações entre as histórias que nos contam, as histórias que contamos, o que sentem e o que pensam sobre a Matemática em diferentes contextos. E o mais importante é que percebam que algumas linguagens (especialmente as artísticas) carregam sentidos e significados que, entrelaçados com a Matemática e as tecnologias digitais, impulsionam o pensamento crítico, a sabedoria, o estar no mundo, a experiência e sua implicação com a vida.

Do ponto de vista teórico, Vygotsky (2014, p. 5) afirma que “existe criatividade não só quando se criam grandiosas obras históricas, mas, também, sempre que o homem imagina, combina, altera e cria algo novo”. Um ensino que incentiva a criatividade e o compartilhamento *on-line*, com a participação de crianças e jovens em atividades digitais, torna o processo educativo mais dinâmico e interativo e possibilita a conexão de diferentes linguagens. Essa interação dos estudantes nos meios digitais, na criação e na elaboração de projetos, na resolução de problemas, na produção de histórias e na comunicação de experiências também é conhecida como participação computacional e integra o escopo deste estudo.

A noção de participação computacional é definida por Kafai (2016, p. 26) como uma prática social que “envolve resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento

¹ A partir da perspectiva da Performance Matemática Digital, outras expressões surgiram, como Performance Matemática Teatral (PMT), Performance Matemática Musical (PMM), mas apenas a Performance Matemática Stories (PMS) possui uma diferença conceitual em relação à composição da sigla, que, ao suprimir o “D”, de digital, traz intrinsecamente, arraigada na expressão “Stories”, as tecnologias digitais na elaboração das performances.

do ser humano no contexto da computação”. A participação computacional permite que professores, pesquisadores e *designers* possam ampliar e aprofundar o pensamento computacional. A linguagem de programação é integrada, no que tange à intencionalidade, ao desenvolvimento de habilidades que sejam significativas para os estudantes, à criação de projetos que podem ser compartilhados com outras pessoas, como uma forma de “fazer” e “ser” no mundo digital. Na sequência, descreveremos as categorias da análise da narrativa performática e as categorias referentes à participação computacional que foram utilizadas.

Metodologia

O percurso metodológico apresenta uma investigação de natureza qualitativa, com o entendimento de que o conhecimento não é transmitido nem descoberto, é uma produção de um coletivo pensante, formado pelos seres-humanos-com-mídias (Borba; Araújo, 2019). No escopo desta pesquisa, os sujeitos investigados foram 23 estudantes, sendo 16 meninas e 7 meninos, com idades entre 14 e 16 anos, de uma turma de 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública, no município de Rio Grande, no estado do Rio Grande do Sul.

Como recurso didático-pedagógico, em um primeiro momento, os estudantes leram o livro *O Diabo dos Números*. As histórias vividas pelo personagem principal da obra inspiraram atividades sobre o medo que sentimos da matemática, quando estamos na escola e apresentamos dificuldades em relação a algum objeto de conhecimento.

Em um segundo momento, a prática pedagógica consistiu na produção de *stories* matemáticas utilizando *smartphones* e aplicativos. Os estudantes construíram as suas histórias sobre o medo da matemática, resumiram-nas, criaram os seus personagens e montaram as cenas no aplicativo Canva, usando o *template* para *stories* no Instagram.

O processo de construção das escritas representou a desconstrução de tudo que já havíamos feito na aula de Matemática. Além de se expressarem com clareza para que outras pessoas possam entender as suas histórias, os estudantes, para tornarem tudo mais interessante, precisavam apresentar ao final uma surpresa ou uma moral da história. Depois das histórias prontas e organizadas, o passo seguinte foi compartilhá-las nos *stories* do Instagram, em uma conta criada para o estudo, intitulada “historias_matematicas”.

Nesse aspecto, enxergar a Matemática pelas lentes das artes performáticas é um desafio capaz de proporcionar aos estudantes modos de ser, de estar, de inventar e dar sentido às narrativas da experiência. Organizar ideias, escrever, reescrever, escutar o outro com a curiosidade de aprender sobre sua história, compartilhar nas redes sociais sua identidade matemática e compreender a construção colaborativa dessa aprendizagem são o cerne deste estudo. Em sua essência, Luvison e Silva (2018, p. 24) destacam que “não há como mensurar o alcance da relação entre leitura e escrita, pois ela está diretamente atrelada às experiências de cada ser humano”.

Para entender a complexidade das narrativas, discutindo semelhanças e aspectos particulares na análise da PMS, utilizamos o estudo de caso qualitativo (Stake, 2005; Ponte, 2006) em combinação com uma variação dos critérios de análise do Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, propostos por Scucuglia (2012). Esse processo de análise descritiva e interpretativa é baseado nas categorias “natureza da narrativa matemática”, “criatividade e imaginação” e “qualidade artística e tecnológica”, que compõem a análise da narrativa performática.

Um procedimento inicial neste estudo consistiu na leitura recursiva das PMSs dos estudantes. Além disso, foi realizado um processo contínuo de descrição das *stories* matemáticas para os pesquisadores familiarizarem-se com o conteúdo da história, reconhecendo elementos principais do enredo que tornam o texto coeso, e a sequência de fatos que identificam o início, o meio e o fim da redação, trazendo, sempre que possível, um desfecho, uma moral da história ou uma surpresa. Na Figura 1, exemplificamos o processo de análise das PMSs, que foi realizado no estudo *Performance Matemática Stories: um olhar para a comunicação de experiências matemáticas estéticas* (Brum, 2022).



Figura 1 – Processo de análise da Performance Matemática Stories

Fonte: Elaboração própria.

Com base nessa perspectiva, os pesquisadores assumem-se como autores do texto, em um movimento de construção e reconstrução, procurando analisar o fenômeno com um olhar abrangente. É uma oportunidade de aprender e modificar os conhecimentos e as teorias preexistentes. O aprender e o comunicar são uma combinação essencial na produção textual, em que o pesquisador deve ter a habilidade de traduzir para si e para os outros o que o texto diz; como expressam Sousa e Galiazzi (2016, p. 46), “nesta tradução ele coloca um pouco de si, suas vivências, seu contexto interpretativo”. No entanto, essa construção da análise não é somente do pesquisador ou dos teóricos utilizados, nem mesmo dos sujeitos participantes da ação pedagógica, mas se transforma na elaboração de um texto descritivo e interpretativo de todas as vozes evocadas no diálogo.

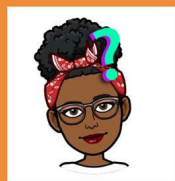
Como não foi possível trazer todas as narrativas digitais produzidas pelos alunos, neste artigo, optamos por apresentar a *story* matemática *O Mundo MatLet*. A escolha dessa narrativa deu-se por sua essência, pela narração dos fatos e pela criatividade, ao mesmo tempo que transita por alguns conceitos matemáticos de forma divertida e nada entediante para quem está lendo. A leitura torna-se fluida e interessante, demonstrando uma protagonista que gosta tanto das letras quanto dos números e que se descobre amante da Matemática ao solucionar desafios e aprender conteúdos básicos ao longo da história, como é possível constatar por meio da leitura da Figura 2.



*Era uma vez, uma menina chamada
Olivia, que vivia no Mundo das Letras.
Ela era maravilhosa em questão de formar
textos, fazia cartinhas para amigos e
família e ela também adorava ler, tanto
textos como livros.*



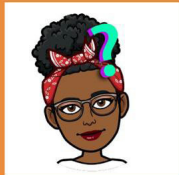
1



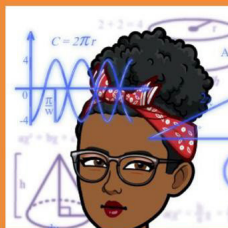
*O tempo foi passando, e de
repente surgiu uma
oportunidade para ela ir em
um mundo diferente, o
Mundo da Matemática
(que era muito diferente dos
que ela já tinha visitado),
então ela aceitou.*



2



*Chegando no Mundo da
Matemática, ela ficou confusa,
não sabia por onde andar e as
pessoas eram estranhas para ela.
As crianças tinham em cima da
cabeça a raiz quadrada de 4, os
adolescentes era a raiz quadrada
de 9, já os adultos era a raiz
quadrada de 49 e dos idosos era a
de 64.*

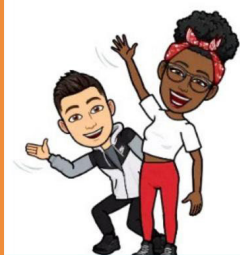


3

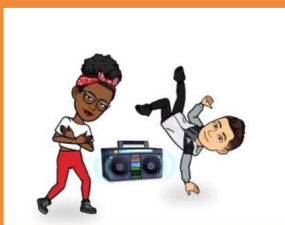
LOUCURA



4



encontrou seu amigo Jorge,
que mora no Mundo da
Matemática, mas antes ele
morava no Mundo das
Letras. Eles se conheceram
numa festa e depois não
tiveram contato.



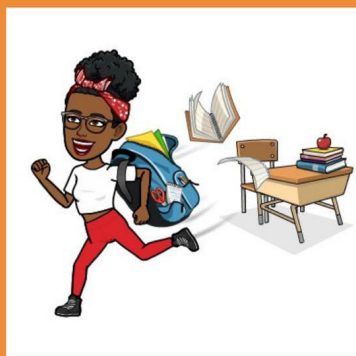
5

Olivia chamou Jorge, e eles
começaram a conversar, e no
meio da conversa, Olivia
começa a dizer para Jorge
que não entende nada desse
mundo, muitas contas e etc.
Então, Jorge levou ela para
uma aula de novatos na
cidade, para entender melhor
esse mundo.



6

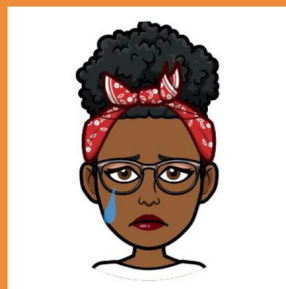
Olivia fez as aulas e
começou a entender melhor
os números, as contas,
equações e etc. Ela estava
muito feliz no Mundo da
Matemática, nunca
imaginou que iria conseguir
resolver e viver aquilo tudo,
ela estava muito feliz.



7

Mas, na próxima semana ela terá que
fazer uma escolha, ficar no Mundo da
Matemática ou voltar para o Mundo
das Letras. Porém, Olivia dizia para si
mesma:

"Meu Deus, o que vou fazer?
Sou apaixonada pelos dois, os dois
me fazem sentir inteligente e
especial, são dois amores para
mim, o que eu faço agora?"



8



Até que um dia, Olivia estava caminhando no Mundo da Matemática e entrou numa floresta onde encontrou uma cidade abandonada que não morava ninguém, então, Olivia teve uma ideia!



9

Ela iria transformar o lugar no "Mundo MatLet", onde as pessoas poderiam viver com a matemática e as letras, e assim escolheriam o que mais gostavam, ou se gostassem dos dois, estudariam os dois.

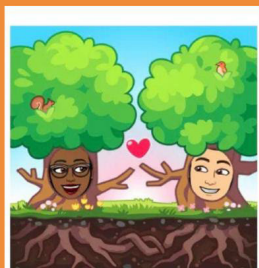


10

Olivia pediu ajuda à Jorge, para construir a cidade. Demorou anos, mas eles conseguiram. E no final...

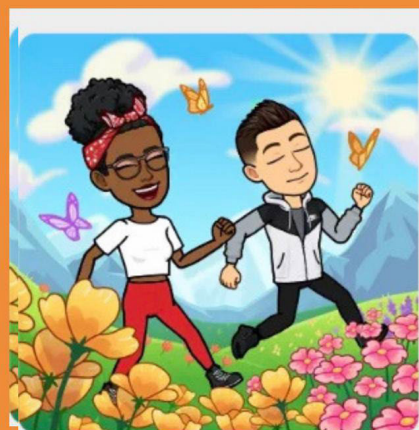


se apaixonaram, e agora são presidentes desse mundo, mas Olivia é a chefe de basicamente tudo!



11

E agora, eles fazem do mundo "MatLet" um mundo de amor, onde você faz o que gosta, e ajuda as pessoas a entender esses dois lados.



12



13

Figura 2 – Story matemática *O Mundo MatLet*

Fonte: Brum (2022).

A protagonista da *story* matemática *O Mundo MatLet* revela um grande legado desse mundo: que, além das cores e das flores, o amor está em fazer o que se gosta e em ajudar as pessoas a entenderem os dois lados – dos números e das letras. No desfecho, tal como nos contos de fadas, Olívia e Jorge vivem felizes para sempre. Na produção dessa narrativa, a estudante Catarina não tem a intencionalidade de explorar conceitos matemáticos. Ela consegue visualizar a Matemática como lhe foi apresentada em sua vida escolar e desenvolve uma *story* que comunica os seus sentimentos em fazer parte desse universo, o quanto aprender mais sobre o componente curricular Matemática lhe traz memórias afetivas que deveriam ser experienciadas por outras crianças, por meio de performances matemáticas.

Catarina é uma estudante que gosta de ler, escrever e calcular, mas também gosta de imaginar e misturar ficção com realidade. Talvez, por ser uma menina negra e não ter visto muitas protagonistas negras nas histórias infantis, ela exalta a sua figura como presidente do mundo que criou. Afinal, é um mundo que fala das suas vivências, das suas experiências matemáticas estéticas. Enfim, Catarina é uma estudante de 14 anos que busca, por meio das palavras, descrever uma Matemática que transmuta alegria, amor, experiências positivas, empatia, sonhos, motivação e esperança.

Por ser uma proposição inédita, a Performance Matemática *Stories* vem consolidando-se no campo da Educação Matemática e evidenciando que a produção de narrativas fala mais sobre o sujeito que escreve do que sobre o conteúdo matemático em si. O educador,

nesse intermédio, é alguém mais flexível, que observa, direciona as ideias do aluno-autor, mas não impõe as suas, constituindo-se como um construtor do conhecimento. Já o estudante é o protagonista do processo de ensino e aprendizagem. A partir de uma obra literária trabalhada como referência, os estudantes criam suas *stories* matemáticas e comunicam suas experiências por meio de seus personagens.

A seguir, são apresentadas as três categorias da análise da narrativa performática, em que são destacadas a “natureza da narrativa matemática”, a “criatividade e imaginação” e a “qualidade artística e tecnológica”.

Resultados e discussões com base na análise da narrativa performática

Categoria 1 – Natureza da narrativa matemática

O *Mundo MatLet* é composto por 13 cenas ao longo das quais é apresentada a história de uma garota apaixonada por escrita e leitura, a qual foi convidada a conhecer o “Mundo da Matemática”. Ao conhecer o mundo dos números, Olívia, a protagonista, fica surpresa com a forma como as pessoas são identificadas – com a raiz quadrada sobre a cabeça. Em alguns lugares, ela precisava resolver equações para ter acesso à entrada, e isso foi causando certo estranhamento à menina, que não estava acostumada com as especificidades daquele mundo. Para alcançar seu objetivo, Olívia contou com a ajuda de um antigo conhecido do “Mundo das Letras”, um garoto chamado Jorge.

A narrativa proposta como embasamento para essa atividade, o livro *O Diabo dos Números*, conta a história de Robert, um menino que tinha medo de matemática, e sua interação com um diabinho que mostra o lado divertido e interessante da matemática. Assim como na história de referência, no início da narrativa de *O Mundo MatLet*, Olívia também demonstra algumas dificuldades com os números e recebe ajuda de seu amigo Jorge, que a leva a uma aula para que ela compreenda melhor o “Mundo da Matemática”.

A leitura, a escrita e a oralidade nas aulas de Matemática proporcionaram um processo dialógico entre os estudantes e a professora, à medida que vivenciavam e sentiam-se incentivados a escrever, trazer suas memórias, significar momentos, organizar ideias, repensar e reescrever. A prática de elaboração da escrita compreendia uma função social – o aluno autor da narrativa compartilhava seus escritos com a turma, tornando sua *story* matemática coletiva parte de um contexto e, ao mesmo tempo, acrescentando-lhe experiências de outras narrativas.

A aluna Catarina (Brum, 2022, p. 120), ao comentar suas aprendizagens, afirma: “eu aprendi a mexer no Canva e a usar as minhas antigas historinhas de contos de fadas para fazer uma história matemática e aprendi que não é só de contas e fórmulas que se faz uma aula de Matemática”. A expressão da estudante lança luz às reflexões de Luvison e Silva (2018, p. 33), quando afirmam que “é possível compreender o quanto a narrativa coexiste na sala de aula de matemática e de que forma os alunos-autores se expressam diante do que veem, sentem e compreendem”.

Ao expressar o modo como é construída a narrativa, Catarina relembra histórias da sua infância e traz a magia dos contos de fadas para compor a sua história matemática.

A personagem Olívia destaca-se como idealizadora do projeto MatLet e vai em busca de realizar o seu sonho, encontra um lugar no meio da floresta e solicita a ajuda de seu amigo Jorge para concretizá-lo. A narrativa apresenta Olívia como a “chefona de basicamente tudo”, acompanhada de uma imagem em que ela carrega uma pedra gigantesca para a construção do “Mundo MatLet”. Olívia representa as mulheres na Matemática, o seu empoderamento feminino, a vontade de crescer e construir algo significativo, que vai mudar a vida de outras pessoas, mas sem deixar de se apaixonar e ter sua realização pessoal no amor.

A participação feminina na Matemática ao longo da história demorou a ser reconhecida e a presença das mulheres ainda é pequena na área de Exatas. Por muito tempo, acreditava-se que o pensamento matemático, o raciocínio lógico e a abstração eram, essencialmente, compatíveis com o gênero masculino, porque muitos estudos e nomes de teoremas famosos fazem referência aos homens. Ao resgatar um pouco da participação das mulheres na Matemática, encontramos, na Antiguidade, o nome de Hipátia de Alexandria.

Hipátia, nascida em 370 d.C., foi a primeira mulher matemática a ser reconhecida por seus estudos. Entre suas contribuições para a Ciência estão a construção do hidrômetro e do astrolábio (instrumento naval). Hipátia foi incentivada por seu pai, Theon, a estudar astronomia, religião, poesia, artes e ciências exatas. Juntos desenvolveram estudos e lançaram comentários sobre os Elementos de Euclides. Ela lecionou Matemática, Filosofia e Astronomia e era conhecida por tratar todos os alunos igualmente (Fabro, 2019).

Sophie Germain foi uma matemática francesa que nasceu em 1776 e sofreu preconceito no meio científico. Ela estudava em casa, na biblioteca de seu pai, e precisou usar um pseudônimo masculino – Le Blanc – para se comunicar com os professores da Escola Politécnica, que não permitiam a presença de mulheres em suas dependências. Sophie é lembrada por sua trajetória e suas contribuições à Teoria dos Números, à Teoria da Elasticidade e à produção de resultados importantes sobre o Teorema de Fermat (Viana, 2022).

Hipátia e Sophie são exemplos de mulheres na Matemática que sofreram para ter o direito de estudar e lecionar; suas histórias evidenciam que não são apenas os homens que dominam as Ciências Exatas.

No Brasil, também temos mulheres que se destacaram nos estudos da Matemática, como Maria Laura Mouzinho Leite Lopes, pernambucana, nascida em 1919, que se tornou uma das mais importantes pesquisadoras em Educação Matemática. Maria Laura foi a primeira mulher Doutora em Matemática do Brasil; a primeira a lecionar Geometria em um curso de Engenharia; participou da criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e, junto com outros matemáticos renomados, fundou o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (Impa). Foi também a primeira mulher a se tornar membro titular da Academia Brasileira de Ciências – ABC (Sampson, 2021).

A luta dessas mulheres reforça o diálogo proposto pela personagem Olívia, de *O Mundo MatLet*, que se coloca como protagonista da sua vida e mostra que todas as pessoas podem superar suas dificuldades com a Matemática. Olívia sugere a desmistificação do estereótipo de gênero, rompendo com a figura do cientista representado pelo homem branco e da mulher que não serve para a área de Exatas. A personagem da narrativa digital multimodal comunica que se sente inteligente e especial, e essa experiência pode incentivar outras meninas/mulheres a se encantarem pelo “Mundo da Matemática”.

Cada ação realizada na produção da *story* matemática, da leitura e das enunciações da narrativa pelos estudantes exigiu da professora um movimento reflexivo, pois surgiram

temáticas pertinentes que foram além do que se poderia imaginar ou prever; elas simplesmente floresceram entremeadas de personalidade, sentimentos e atitudes que transpõem o espaço da sala de aula de Matemática. Esse processo coloca o estudante no lugar de protagonista, quando este se envolve com o contexto e compartilha vivências e olhares que vão sendo constituídos de experiências, as quais, por sua vez, estabelecem uma nova cultura na aula de Matemática.

Ademais, Catarina (Brum, 2022, p. 122) relata que essa nova cultura na aula de Matemática, pautada na construção de histórias e no uso de aplicativos, potencializa o ensino, “porque nós acompanhamos as histórias dos nossos colegas e muitas vezes nos identificamos com a história do outro, e, também, estimula a gente a ajudar quem tem problema com a Matemática”. Essa perspectiva dialoga com as reflexões de Borba, Domingues e Costa (2021, p. 234), quando afirmam que:

Essa facilidade e o gosto por assistir e por produzir diversos tipos de vídeos podem estar relacionados à arte e às experiências estéticas por eles proporcionados. Isso porque, para Dewey (2010), a arte tem o poder de reorganizar a consciência, de tornar a visão autônoma e o conhecimento democrático e libertador quando qualquer pessoa aprende e ressignifica, por meio da sua própria experiência, o saber estético.

Na fala de Catarina, percebemos o quanto os jovens se identificam com as histórias dos colegas, porque a linguagem em *stories* é menos formal e constitui-se pela expressão dos sentimentos, das emoções e das atitudes dos estudantes com mais liberdade. Ou seja, a comunicação da experiência matemática por meio de *stories* é apresentada de maneira mais flexível, em virtude da multimodalidade inerente a esse tipo de mídia. Tais discussões vão ao encontro do que Borba, Domingues e Costa (2021) consideram experiências estéticas, em que a Matemática, ao ser contextualizada, dá “voz” aos estudantes e ajuda na produção de sentidos.

De acordo com os autores, a produção de vídeo permite o protagonismo dos jovens, na medida em que pode mudar sua forma de pensar e agir, contribuindo para o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades, valores e atitudes (Borba; Domingues; Costa, 2021). Nesse sentido, a palavra estética refere-se, segundo Dewey (2010, p. 127), “à experiência como apreciação, percepção e deleite”. Também pode ser compreendida como uma característica da experiência humana, uma relação entre o sujeito e o mundo.

Vale destacar que, embora o produto apresentado utilize elementos matemáticos como potenciação, radiciação e frações no enredo, ele não oferece surpresas matemáticas capazes de causar conflitos cognitivos significativos ou de engajar os alunos em reflexões mais profundas sobre a natureza da Matemática. Os problemas matemáticos apresentados permanecem na superfície e não exploram, de modo robusto, as possibilidades de conexão entre o enredo narrativo e os conceitos matemáticos mais amplos. Apesar disso, a narrativa demonstra potencial para futuras reestruturações, que poderiam incorporar desafios mais complexos e ideias matemáticas de maior profundidade, o que ampliaria seu impacto pedagógico.

Ademais, ao utilizar a história como um veículo narrativo, o processo possibilita que os alunos contextualizem e internalizem esses conceitos de maneira significativa e conectada à experiência cotidiana. A interação dos personagens com problemas matemáticos,

como o uso de equações para acessar locais, evidencia a interdisciplinaridade da Matemática e sua aplicabilidade no cotidiano, o que abre espaço para a construção de conexões entre o simbólico-matemático e o narrativo. Conceitos como infinito, padrões e progressões poderiam ser integrados em histórias semelhantes, utilizando-se o mesmo modelo narrativo para explorar o “piso baixo e teto alto”, descrito por Gadanidis *et al.* (2016). Nesse sentido, a narrativa serve como um ponto de partida para expandir a aprendizagem matemática, envolvendo os alunos de forma estética e reflexiva, ao mesmo tempo que desconstrói estereótipos de gênero e promove a inclusão.

Categoria 2 – Criatividade e imaginação

O Mundo MatLet traz fortemente traços de criatividade e imaginação em sua narrativa, ilustração dos personagens e das situações vivenciadas nos dois mundos. O momento em que Olívia imagina a existência de mundos distintos que separam os números e as letras, a identificação das pessoas no “Mundo da Matemática” com raízes quadradas sobre as cabeças e, conseqüentemente, todo o enredo que faz parte de uma inteligente, bem-humorada e corajosa história de superação e visibilidade das mulheres na Matemática. Sobre a imaginação, Dewey (2010, p. 461) argumenta que:

É um modo de ver e sentir as coisas, à medida que elas compõem um todo integral. É a grande e generosa mescla de interesses no ponto em que a mente entra em contato com o mundo. Quando o velho e o conhecido se tornam novos na experiência, há imaginação. Quando o novo é criado, o distante e o estranho tornam-se as coisas mais naturais e inevitáveis do mundo. Há sempre uma dose de aventura no encontro da mente com o universo, e essa aventura é, em sua medida, a imaginação.

Tomando por base a concepção deweyana sobre imaginação, no contexto educacional, percebemos, no relato de Catarina (Brum, 2022, p. 112), que a experiência de construir uma história matemática é um modo de sua mente entrar em contato com o meio em que vive, observar e sentir as coisas, já que, segundo ela, “foi legal, me inspirei e tentei fazer uma história bem criativa, gostei do resultado e da minha história”. De acordo com Vygotsky (2014, p. 3), é a “atividade criadora humana que faz do homem um ser que se projeta para o futuro, um ser que cria e modifica o seu presente”.

Se compreendermos a aventura imaginativa criada por Catarina em *O Mundo MatLet*, poderemos observar que seu processo criativo teve início na infância, com o incentivo da leitura dos contos de fadas, predominantemente, protagonizados por personagens brancas, como Branca de Neve, Rapunzel e Cinderela. As histórias lidas ou contadas por alguém na infância não são uma simples recordação de experiências vividas, mas consistem na releitura criativa dessas experiências, em que são combinadas e produzidas novas histórias, com realidades e necessidades diferentes. Tal como no contexto de reflexão de Vygotsky (2014, p. 3), Catarina é a protagonista dessa narrativa, “que cria e modifica o seu presente”. Na *story* matemática, ela comunica suas experiências matemáticas estéticas e projeta seu futuro como a presidente negra de um mundo de amor, onde as pessoas gostam de viver e compartilhar suas experiências de ensino e de vida.

Categoria 3 – Qualidade artística e tecnológica

Na escrita da *story* matemática, cada estudante utilizou como referência a história *O Diabo dos Números* para construir um texto sobre o medo da matemática, em que um personagem apareceria para ajudá-los na superação das dificuldades com esse componente curricular. Depois da história estruturada, Catarina precisou reorganizar as ideias e resumir as falas para a performance. Conforme explicita, “minha dificuldade foi resumir a minha história em pedaços e na hora de montar no Canva, porque ele travou várias vezes” (Catarina *apud* Brum, 2022, p. 123).

As cenas criadas no Canva precisavam de uma internet com mais velocidade para a utilização do aplicativo no *smartphone*, a fim de possibilitar o desenvolvimento dos *designs*, com diferentes *templates* e imagens. A personagem principal da *story* matemática, que recebeu o nome de Olívia, é uma representação das características da estudante que construiu a história, conforme destacado por ela mesma: “ela me representa, porque eu fiz a minha Bitmoji com o meu jeitinho” (Catarina *apud* Brum, 2022, p. 123).

Nessa perspectiva, Scucuglia e Gadanidis (2013b) exploram a noção do “eu-matemático” à audiência, argumentando que os estudantes constroem identidades enquanto matemáticos performáticos. Assim, a personagem Olívia, representada pelo seu avatar, refletiu sobre aspectos matemáticos e artísticos e, posteriormente, comunicou ideias, desejos, descobertas, desafios, sentimentos e atitudes por meio de *stories* matemáticas. A publicização das performances matemáticas *stories* no Instagram promoveu a valorização dos alunos, na comunicação das suas ideias, defendendo seus pontos de vista perante temáticas consideradas importantes por eles. Desse modo, Catarina (Brum, 2022, p. 124) expressa sua opinião sobre o uso do Instagram para comunicar *stories* matemáticas: “eu acho legal porque assim várias pessoas podem acompanhar o nosso projeto de histórias matemáticas e é uma forma legal de usarmos a tecnologia de uma forma didática e divertida”.

Nesse contexto, *O Mundo MatLet* possui um enredo com caráter artístico; com imagens que expressam a narrativa proposta, explora a visibilidade feminina na área de Exatas e comunica os sentimentos e as atitudes diante da experiência matemática em sala de aula por meio de performances matemáticas *stories*. A qualidade artística e tecnológica é notável na escolha das cores e na representação dos personagens em cada cena. Além disso, retrata, em sua essência, um mundo de amor, no qual é possível fazer o que se gosta e ajudar outras pessoas a entenderem os dois mundos. Nessa perspectiva, buscamos ampliar a compreensão das experiências matemáticas estéticas comunicadas pela estudante, desenvolvendo, na seção seguinte, uma análise sob a ótica da lente performática da participação computacional.

Resultados e discussões com base na participação computacional

No presente estudo, foi realizada uma análise da performance matemática *story* *O Mundo MatLet*, mediante a perspectiva denominada participação computacional (Kafai, 2016). De acordo com Kafai, Proctor e Lui (2020), tal perspectiva considera fundamentalmente três quadros fulcrais: o cognitivo, o situado e o crítico. O quadro cognitivo envolve aspectos relacionados aos modelos mentais dos indivíduos, ao desenvolvimento de processos e ao uso de artefatos. O quadro situado diz respeito a aspectos como a formação de comunidades, aos contextos pessoais significativos, às interações em sala de aula,

às relações envolvendo trabalho, família e amigos etc. O quadro crítico engloba aspectos como raça, gênero, classe social, estruturas e regulações governamentais, interesses locais e globais, infraestruturas (computacionais), relações globais, corporações privadas, financiamentos e capital, entre outros. Especificamente, Kafai, Proctor e Lui (2020) descrevem esses quadros em termos de perspectivas de aprendizagens, considerando unidade de análise, epistemologia, prioridades e pensamento (Quadro 1). Tais perspectivas são exploradas em termos de pensamento computacional, jogos, projetos de artes interativos e *digital storytelling* (Kafai, 2016).

Quadro 1 – Perspectivas de aprendizagem em participação computacional

Quadro	Unidade de análise	Epistemologia	Prioridades	Pensamento
Cognitivo	Aprendizes individualmente	Habilidades, competências, conhecimento de uma disciplina específica	Habilidades mensuráveis e transferíveis, oportunidade econômica	Conceitos e práticas computacionais (algoritmos, abstração, remixagem, iteração etc.)
Situado	Comunidades de prática, sistemas e ecologias de aprendizagem	Práticas, participação, preparação para aprendizagem futura	Equidade, interesse, desenvolvimento de identidade, criatividade	Criação de aplicações personificadas significativas, construção de comunidades, interações sociais de suporte, ludicidade
Crítico	Sociedade em geral: estruturas existentes de poder, privilégios e oportunidades (raça, gênero, classe social)	Consciência sobre ideologias, estratégias de ação social	Justiça, entendimento crítico, promulgação de mudança social	Entendimento e crítica acerca de infraestruturas computacionais existentes, criação de aplicações para promover prosperidade, conscientização e ativismo

Fonte: Elaboração própria.

Quadro cognitivo

No escopo do estudo discutido neste artigo, a dimensão cognitiva da participação computacional deve considerar a relação processo/produto, no sentido do processo de produção da *story* digital e da *story* enquanto produto digital de um processo pedagógico. Enquanto processo, algumas inferências até podem ser enunciadas, mas os dados obtidos tratam da *story* fundamentalmente enquanto produto. A *story O Mundo MatLet* permite identificar, em um primeiro momento, os conteúdos matemáticos abordados e, consequentemente, possíveis habilidades ou expectativas de aprendizagem envolvidas do ponto de vista curricular. Considerando-se as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular, *O Mundo MatLet* explora o objeto de conhecimento “Potenciação e Radiação” no âmbito da unidade temática “Números”, no 8º ano do ensino fundamental. Tal objeto de conhecimento se refere à habilidade “(EF08MA02) Resolver e elaborar problemas usando a relação entre Potenciação e Radiação [...]” (Brasil. MEC, 2017, p. 313). Além disso, são mencionados os conteúdos de frações e de equações no início da história.

A interdisciplinaridade é outro aspecto a ser destacado do ponto de vista cognitivo, quando concebida como “possibilidade de, a partir de investigação de um objeto, conteúdo, tema de estudo ou projeto, promover atividades escolares que mobilizem aprendizagens vistas como relacionadas, [...] incluindo as práticas disciplinares” (Tomaz; David, 2008, p. 26). Há pelo menos duas vertentes a serem destacadas: (i) a integração entre Matemática e Letras em termos do roteiro/enredo da *story*; e (ii) o desenvolvimento literário para a criação da *story* em aula de Matemática, que também integra as disciplinas Matemática e Língua Portuguesa.

Embora *O Mundo MatLet* fomente a interdisciplinaridade e explore conteúdos matemáticos no escopo das expectativas curriculares, pode-se considerar que tais conteúdos não oferecem, necessariamente, o aspecto “ piso baixo e teto alto”, argumentado por Gadanidis *et al.* (2016). Ou seja, embora os conteúdos matemáticos explorados em *O Mundo MatLet* sejam relevantes do ponto de vista da Matemática escolar, não se trata de conteúdos ou problemas nos quais os alunos se engajem com mínimos conhecimentos prévios, que podem ser expandidos a grandes ou complexas ideias que perpassam diferentes ramos da Matemática, em diversificados níveis de ensino. Um exemplo de conteúdo “ piso baixo e teto alto” é o conceito de infinito, com o qual se pode explorar noções intuitivas nos anos iniciais do ensino fundamental, o conceito de progressão geométrica infinita do ensino médio e a convergência de séries no ensino superior.

Quadro situado

Do ponto de vista da participação computacional (Kafai, 2016), a dimensão situada da performance matemática *story* *O Mundo MatLet* evoca, ao menos, três aspectos: coletividade, criatividade e referência ao cotidiano. A coletividade manifesta-se na interação entre Olívia e Jorge em *O Mundo MatLet*. Embora não seja uma coletividade ampla, na qual muitas pessoas interagem, a parceria entre Olívia e Jorge e a imagem na cena 10 rompem com o estereótipo de que fazer Matemática é uma atividade individual ou isolada.

Além disso, algumas considerações podem ser tecidas considerando-se o processo de “pensar-com-mídias”, destacado na perspectiva denominada coletivos de seres-humanos-com-mídias de Borba e Villarreal (2005). Na cena 3, por exemplo, a aluna autora da *story* vale-se de elementos matemáticos como gráficos de funções para comunicar a ideia de que a personagem Olívia está refletindo sobre algo. Já na cena 7, são exibidas mídias tradicionais da sala de aula de Matemática, como livros e cadernos. Nota-se que não há referência ao uso de tecnologias digitais por parte da personagem em seu fazer matemático, embora a aluna autora da *story* tenha utilizado tecnologias digitais para criar a *digital story*.

A concepção do roteiro e sua execução por meio de mídias digitais são, nesse sentido, desenvolvidas mediante um processo de “pensar-com-tecnologias”, no qual estudantes-com-*digital-stories* formam um coletivo pensante no processo de comunicação matemática. Esse processo oferece meios para o engajamento pedagógico voltado à criatividade. Além de conceber o papel da surpresa no processo criativo de um ponto de vista pessoal/cognitivo – ou seja, a surpresa como causadora de conflito cognitivo e remodeladora de modelos mentais para o alcance do equilíbrio –, Adhami (2007) também explora uma dimensão social (ou pedagógica) das surpresas matemáticas para discutir configurações de salas de aula.

Adhami (2007) afirma que um requisito para aumentar a chance de surpresa é estruturar uma tarefa para ter “piso baixo e teto alto”, o que também é um aspecto significativo em pesquisas sobre PMD (Scucuglia, 2012). Além disso, Adhami (2007) argumenta que existem três fases significativas quando se consideram o desenvolvimento de tarefas e o surgimento de surpresas na sala de aula de Matemática. São elas: (a) engajamento com a tarefa; (b) sondar, brincar, tatear em busca de padrões e testar; e (c) compartilhamento, formalização e comprovação.

Assim, aproveitar a surpresa dos alunos na sala de aula tem alguns requisitos. Um requisito motivacional inicial é gerar o mínimo de interesse para se envolver com a atividade, muitas vezes ligada, nos alunos mais jovens, a uma história ou a um estranho desentendimento a ser resolvido. Para manter o engajamento, no entanto, a atividade deve ser estruturada para permitir mais de uma rota “enigmática” em direção a alguns *insights* valiosos, desde que algumas dessas rotas sejam acessíveis à maioria dos alunos. Em outras palavras, a atividade deve ser estruturada para ter “piso baixo”, “teto alto” e uma série de rotas e etapas intermediárias (Adhami, 2007, p. 35).

Por fim, na dimensão contextual da participação computacional na *story O Mundo MatLet*, podemos evidenciar relações entre a Matemática e as situações do cotidiano. De acordo com Scucuglia (2012), quanto mais conexões desse tipo os alunos fazem, mais profundas são suas compreensões. Fazer conexões entre a Matemática que aprendem na escola e suas aplicações na vida cotidiana não só ajuda os alunos a compreenderem Matemática, mas também lhes permite verem o quão útil e relevante ela é no mundo além da sala de aula.

Em *O Mundo MatLet* identificamos algumas poucas relações entre números e seus significados em objetos (por exemplo, cenas 3 e 4: números das casas em formato de raízes quadradas). Embora tal conexão possa ser considerada “superficial” do ponto de vista da pesquisa em PMD, por não explorar “grandes ideias matemáticas”, há outras formas de conexão de natureza pedagógica que envolvem a Matemática enquanto componente curricular com outras áreas. A dimensão interdisciplinar da MATemática com as LETras merece destaque do ponto de vista *voyeurístico* (Boorstin, 1990), pois cria uma narrativa na qual o mundo imaginado desconstrói estereótipos sobre a Matemática como uma disciplina fria, isolada e não humana.

Quadro crítico

Podemos destacar questões sobre raça e gênero referentes à dimensão crítica da performance matemática *story O Mundo MatLet*, visto que a personagem protagonista é uma menina negra. Brech (2018), por exemplo, desenvolve profundas reflexões e críticas acerca de a Matemática ser um espaço masculino. De acordo com a autora,

[...] uma comunidade predominantemente masculina naturaliza comportamentos ditos “masculinos”, sejam eles machistas ou não, resultando no chamado “viés de gênero inconsciente”: o cotidiano nos transmite subliminarmente, tanto a homens quanto a mulheres, a ideia de que a Matemática é um espaço masculino e condiciona inconscientemente suas mulheres (e seus homens) a comportar-se de acordo com certos padrões para obter reconhecimento de seus pares (veja, por exemplo, por vezes fazendo de nossas salas de aula, reuniões departamentais ou eventos científicos, ambientes

hostis para as mulheres e levando-nos ao dilema: O ambiente é masculino porque somos poucas, ou somos poucas porque o ambiente é masculino? A desproporção de gênero reforça o estereótipo do matemático homem e faz com que os problemas que mulheres enfrentam sejam vistos como exceções ou resultados de “escolhas pessoais”, além de serem frequentemente relativizados e negligenciados. (Brech, 2018, p. 3-4).

Esse tema é também ampliado quando trazemos aspectos étnico-raciais para discutir questões sobre as mulheres negras na Matemática. Segundo Menezes (2023, p. 411), em referência à TV Boitempo, “a mulher negra que consegue acessar a educação e seguir uma trajetória acadêmica vivencia, no seu fazer acadêmico, a posição de um ser considerado *‘outsider within’*. Em outras palavras, “pode estar dentro de determinada configuração e, ainda assim, permanece *outsider within* (fora dentro). Nunca pertence plenamente. É um ser, um viajante entre esses dois mundos diferentes, ou seja, estar *insider* e ao mesmo tempo *outsider*” (Menezes, 2023, p. 411). A performance matemática *story O Mundo MatLet* contribui para a desconstrução dessa situação e possui, nesse sentido, potencial decolonizador, antirracista e antimisógeno.

Considerações finais

Neste artigo, apresentamos uma análise da PMS *O Mundo MatLet* utilizando dois quadros teóricos. O primeiro considerou as temáticas “natureza da narrativa matemática”, “criatividade e imaginação” e “qualidade artística e tecnológica”. Trata-se de temáticas consagradas na pesquisa sobre PMD. O segundo quadro explorou a noção de participação computacional (Kafai, 2016), discutindo as dimensões cognitiva, situada e crítica. Pode-se considerar que essa segunda abordagem conceitual oferece potencial inovador em questões referentes à pesquisa em PMD.

Concluimos que, embora a *story* analisada não explore “grandes ideias matemáticas”, outros aspectos merecem destaque do ponto de vista pedagógico-matemático. Muitos currículos enfatizam a importância da comunicação na aprendizagem matemática na educação básica. A proposta pedagógica envolvendo a produção de *stories* digitais em sala de aula de Matemática oferece meios para que os estudantes aprimorem suas habilidades comunicacionais, pois existe a demanda em se criar um discurso ordenado de informações, no qual a natureza midiática da tecnologia utilizada possui grande potencial imagético/semiótico.

Além disso, o processo de elaboração do discurso matemático por meio de *stories* não se restringe ao “simbólico-matemático”. Há um arcabouço muito grande de significados visuais-espaciais e cognitivos-contextuais-críticos que podem ser ou são explorados por meio de *stories* digitais. A análise da narrativa performática considera a parte artística da *story*, a criatividade, a qualidade e a natureza da narrativa no campo das ideias e dos sentimentos. Já a participação computacional complementa a primeira parte da análise, buscando aspectos relacionados à Matemática, aos conceitos, às possíveis habilidades ou expectativas de aprendizagem envolvidas do ponto de vista curricular. Nesse contexto, a produção de *stories* e o compartilhamento da identidade matemática do estudante estão intrinsecamente relacionados com a comunicação das suas experiências matemáticas estéticas.

Ainda são evidenciadas pela análise da narrativa performática e pela participação computacional as relações entre a Matemática e as situações do cotidiano, a dimensão interdisciplinar, a representatividade feminina na Matemática e o empoderamento da mulher negra no contexto educacional.

Por fim, destacamos que a propositividade e a pertinência acadêmica da sigla PMS contribui com a consolidação da noção de PMD enquanto linha de pesquisa e possibilidade metodológica em Educação Matemática. Em outros estudos, encontramos terminologias conceituais como Performance Matemática Teatral (PMT) e Performance Matemática Musical (PMM). Este estudo também contribui com o mosaico de pesquisas sobre a noção denominada experiência matemática estética.

Referências

- ADHAMI, M. Cognitive and social perspectives on surprise. *Mathematics Teaching Incorporating Micromath*, [S. l.], v. 200, n. 1, p. 34-35, 2007.
- BARCELOS, A. M. F. Compreendendo a pesquisa (de) narrativa. In: GOMES JÚNIOR, R. C. (Org.). *Pesquisa narrativa: histórias sobre ensinar e aprender línguas*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2020. p. 17-37.
- BOORSTIN, J. *The Hollywood eye: what makes movies work*. New York: Cornelia & Michael Bessie Books, 1990.
- BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. *Pesquisa qualitativa em Educação Matemática*. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019. (Tendências em Educação Matemática, v. 6).
- BORBA, M. C.; DOMINGUES, N. S.; COSTA, R. F. O festival de vídeos digitais e Educação Matemática: um olhar para as experiências estéticas. In: SCUCUGLIA, R. R. S.; IDEM, R. C. (Org.). *Experiências estéticas em Educação Matemática*. Porto Alegre: Fi, 2021. p. 234-271.
- BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. *Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento*. Belo Horizonte: Autêntica, 2015. (Tecnologia em Educação Matemática).
- BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. *Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking: information and communication technologies, modeling, visualization and experimentation*. New York: Springer, 2005. (Mathematics Education Library, v. 39).
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2017.
- BRECH, C. O "dilema Tostines" das mulheres na Matemática. *Matemática Universitária*, [Rio de Janeiro], n. 54, p. 1-5, ago./set. 2018.
- BRUM, A. L. *Performance Matemática Stories: um olhar para a comunicação de experiências matemáticas estéticas*. 2022. 206 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2022.

DEWEY, J. *Arte como experiência*. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

ENZENSBERGER, H. M. *O diabo dos números*. Tradução de Sérgio Tellaroli. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

FABRO, N. Conheça Hipátia de Alexandria, a primeira mulher matemática da história. *Revista Galileu Digital*, [S. l.], 20 ago. 2019. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Sociedade/Historia/noticia/2019/08/conheca-hipatia-de-alexandria-primeira-mulher-matematica-da-historia.html>. Acesso em: 13 set. 2023.

GADANIDIS, G. et al. Designing aesthetic experiences for young mathematicians: a model for mathematics education reform. *International Journal for Research in Mathematics Education*, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 225-244, 2016.

KAFAL, Y. B. Do pensamento computacional à participação computacional na educação básica. *Communications of the ACM*, [New York], v. 59, n. 8, p. 26-27, 2016.

KAFAL, Y. B.; PROCTOR, C.; LUI, D. From theory bias to theory dialogue: embracing cognitive, situated, and critical framings of computational thinking in K-12 CS education. *ACM Inroads*, [New York], v. 11, n. 1, p. 44-53, 2020.

LARROSA, J. *Tremores: escritos sobre experiência*. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

LOPES, C. E.; NACARATO, A. M. (Org.). *Orquestrando a oralidade, a leitura e a escrita na Educação Matemática*. Campinas: Mercado de Letras, 2018.

LUVISON, C. C.; SILVA, L. B. O. As narrativas nas aulas de Matemática: um processo de pertença e de responsividade. In: NACARATO, A. M. (Org.). *Pesquisas (com) narrativas: a produção de sentidos para experiências discentes e docentes*. São Paulo: Livraria da Física, 2018. p. 23-47.

MENEZES, M. B. Eliza: trajetória e estratégias de sobrevivência de uma outsider/within na Matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, SP, v. 37, n. 76, p. 407-426, maio/ago. 2023.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. (Org.). *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas: Papirus, 2013. p. 11-72.

MORAN, J. M. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. M. (Org.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25.

NACARATO, A. M. (Org.). *Pesquisas (com) narrativas: a produção de sentidos para experiências discentes e docentes*. São Paulo: Livraria da Física, 2018.

PONTE, J. P. Estudos de caso em Educação Matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, SP, v. 19, n. 25, p. 1-23, 2006.

SAMPSON, L. Notáveis. *Canal Ciência*, [S. l.], ago. 2021. Disponível em: <https://canalciencia.ibict.br/ciencia-brasileira-3/notaveis/391-maria-laura-mouzinho-leite-lopes>. Acesso em: 30 jul. 2022.

SCUCUGLIA, R. R. S. *On the nature of student's Digital Mathematical Performances*. 2012. 264 f. Tese (Doutorado em Educação) – University of Western Ontario, London, Ontario, 2012.

SCUCUGLIA, R. R. S. Narrativas multimodais: a imagem dos matemáticos em Performances Matemáticas Digitais. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, SP, v. 28, n. 49, p. 950-973, ago. 2014.

SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. Performance Matemática: tecnologias digitais e artes na escola pública de ensino fundamental. In: BORBA, M.; CHIARI, A. (Org.). *Tecnologias digitais e Educação Matemática*. São Paulo: Livraria da Física, 2013a. p. 325-363.

SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. Sobre identidade em Performances Matemáticas Digitais. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba. *Anais* Curitiba: SBEM, 2013b. p. 1-16.

SOUSA, R. S.; GALIAZZI, M. C. Compreensões acerca da hermenêutica na análise textual discursiva: marcas teórico-metodológicas à investigação. *Revista Contexto e Educação*, [Juiz], v. 31, n. 100, p. 33-55, set./dez. 2016.

STAKE, R. Estudos de Caso Qualitativos. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Ed.). *The Sage Handbook of Qualitative Research*. 3. ed. London: Sage Publications, 2005. p. 433-466.

TOMAZ, V. S.; DAVID, M. M. M. S. *Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

VIANA, M. *Sophie Germain mostrou que uma mulher pode ser cientista*. São Paulo, 2022. Disponível em: <https://impa.br/noticias/na-folha-viana-comenta-trajetoria-de-marie-sophie-germain/>. Acesso em: 13 set. 2023.

VYGOTSKY, L. S. *Imaginação e criatividade na infância*. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2014.

Recebido em 15 de março de 2024.

Aprovado em 11 de janeiro de 2025.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído nos termos da licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).