

WebLEM como Ambiente de Ensino de Matemática

Pedro José Florencio da Silva¹

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Dailson Evangelista Costa²

Universidade Federal do Tocantins (UFT)

Mônica Suelen Ferreira de Moraes³

Universidade Federal do Tocantins (UFT)

Marcelo Sabbatini⁴

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

RESUMO

O contexto da pandemia da covid-19, um período desafiador que potencializou a necessidade de alternativas para a educação remota emergencial, demandou uma reinvenção das práticas docentes além da já existente educação a distância. Neste cenário, o webLEMum - Laboratório de Ensino de Matemática na internet - surge como uma resposta para o ensino e a aprendizagem de Matemática. Nosso objetivo é, portanto, apresentar a construção desse ambiente virtual inovador, traçando paralelos entre laboratórios físicos e virtuais, além de considerar sua terminologia. A pesquisa que embasa a construção do webLEMum é de natureza qualitativa e descritiva. Os resultados apontam para as possíveis utilizações do webLEMum como ferramenta para o ensino e aprendizagem de matemática, evidenciando seu potencial como alternativa para estudantes e docentes que não dispõem destes recursos.

Palavras-chave: WebLEM. Laboratório de Ensino de Matemática. Laboratório Virtual. Professor de Matemática.

WebLEM As A Mathematics Teaching And Learning Environment

ABSTRACT

In the context of the COVID-19 pandemic, a challenging period that amplified the need for alternatives to emergency remote education, there was a demand for a reinvention of teaching practices beyond the existing distance education. In this scenario, webLEMum - an online Mathematics Teaching Laboratory - emerges as a response to the teaching and learning of Mathematics. Our objective, therefore, is to present the construction of

¹ Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Mestrando na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Pernambuco, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Ulisses Montarroyos, 3877, apto 102, Piedade, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil. CEP: 54400-620. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8839-1650>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1706919024536997>. E-mail: pedro.florencios@ufpe.br.

² Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Docente adjunto na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. Endereço para correspondência: Avenida Juraildes de Sena Abreu, s/nº, Buritizinho, Arraias, Tocantins, Brasil, CEP: 77330-000. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6068-7121>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9559913886306408>. E-mail: dailson_costa@uft.edu.br.

³ Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Docente adjunta na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. Endereço para correspondência: Avenida Juraildes de Sena Abreu, s/nº, Buritizinho, Arraias, Tocantins, Brasil, CEP: 77330-000. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8806-2027>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8488999128970916>. E-mail: monicamoraes@uft.edu.br.

⁴ Doutor em História da Educação pela Universidade de Salamanca na Espanha. Docente Associado na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Pernambuco, Brasil. Endereço para correspondência: Avenida Acadêmico Hélio Ramos s/n, Cidade Universitária, Recife, Pernambuco, Brasil, CEP: 50670-901. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7040-2310>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1924207127592816>. E-mail: marcelo.sabbatini@ufpe.br.

this innovative virtual environment, drawing parallels between physical and virtual laboratories, as well as considering its terminology. The research underpinning the construction of webLEMum is qualitative and descriptive in nature. The results point to the possible uses of webLEMum as a tool for teaching and learning mathematics, highlighting its potential as an alternative for students and teachers who do not have access to these resources.

Keywords: webLEM. Mathematics Teaching Laboratory. Virtual Laboratory. Mathematics Teacher.

WebLEM como Entorno de Enseñanza y Aprendizaje de Matemáticas

RESUMEN

En el contexto de la pandemia de COVID-19, un período desafiante que aumentó la necesidad de alternativas para la educación remota de emergencia, se demandó una reinención de las prácticas docentes más allá de la educación a distancia ya existente. En este escenario, webLEMum - un Laboratorio de Enseñanza de Matemáticas en línea - surge como una respuesta para la enseñanza y el aprendizaje de Matemáticas. Por lo tanto, nuestro objetivo es presentar la construcción de este entorno virtual innovador, trazando paralelos entre laboratorios físicos y virtuales, además de considerar su terminología. La investigación que fundamenta la construcción de webLEMum es de naturaleza cualitativa y descriptiva. Los resultados apuntan a los posibles usos de webLEMum como herramienta para la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas, destacando su potencial como alternativa para estudiantes y docentes que no disponen de estos recursos.

Palabras clave: webLEM. Laboratorio de Enseñanza de Matemáticas. Laboratorio Virtual. Profesor de Matemáticas.

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa apresenta a construção de um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) na internet, que chamamos de webLEM, como ambiente virtual inovador de ensino de Matemática. Nessa perspectiva, o webLEM surge como uma plataforma capaz de fomentar uma sinergia entre esses elementos, oferecendo aos professores um espaço digital permeado de recursos, ferramentas e estratégias pedagógicas e tomam como referência as orientações voltadas para o LEM físico (VARIZO; CIVARDI, 2011; LORENZATO, 2006; RODRIGUES; GAZIRE, 2015). Além disso, este estudo apresenta uma construção de como o webLEM pode se tornar uma ferramenta de trabalho do professor que ensina matemática, proporcionando um ambiente dinâmico, adaptável e interativo (BORBA; PENTEADO, 2019; COSTA; DUQUEVIZ; PEDROZA, 2015; SANTOS, 2020; SILVA, 2015).

Uma vez que já são conhecidas algumas contribuições do LEM físico, tais como oferecer um ambiente que possibilite a criação, produção e experimentação de materiais pedagógicos que facilitam o processo de ensino da matemática (BERTONI; GASPAR, 2012), na formação do professor de Matemática, nossa problematização gira em torno das contribuições do LEM virtual, particularmente, disponibilizado na internet, para a formação de professores de Matemática. Partindo desta problemática, nossa questão orientadora de pesquisa está definida da seguinte forma: Como organizar um Laboratório de Ensino de Matemática na

internet (webLEM) como ambiente de ensino de Matemática? Esse questionamento nos leva ao objetivo geral desta pesquisa que é o de apresentar a construção de um Laboratório de Ensino de Matemática na internet (webLEM) como ambiente de ensino de Matemática.

Diante da escassez de estudos dedicados ao Laboratório de Ensino de Matemática na internet (webLEM) e considerando a demanda por inovações no ensino da Matemática, acentuada pela pandemia, torna-se evidente a relevância e a urgência desta pesquisa. O tema em questão ganhou destaque devido à sua consonância com o contexto tecnológico contemporâneo, no qual a carência de conhecimentos especializados tem se manifestado como um obstáculo a ser superado.

A pandemia de Covid-19 que abalou o mundo em 2020, estendendo-se até 2023, expôs de maneira inequívoca as fragilidades no campo da educação. O desafio preeminente que se delineou foi a implementação das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no processo de ensino e aprendizagem (XAVIER et al, 2023; PEREIRA; OLIVEIRA, 2021). A maioria dos professores encontrou-se despreparada para ministrar aulas utilizando essas tecnologias, apesar de sua existência por um período considerável (BELO; BARROS, 2022; OLIVEIRA et al, 2022; ALMEIDA; MACIEL, 2023).

Especialmente o professor de Matemática reconhece a importância do contato físico e da utilização de materiais didáticos no processo de ensino e aprendizagem da disciplina, como destacado por Lorenzato (2006). Entretanto, durante o período de ensino remoto imposto pela pandemia, os professores se viram privados desses recursos essenciais para o ensino à distância (NEGRÃO et al, 2022). Além disso, não receberam a devida capacitação para utilizar as tecnologias que poderiam ter sido valiosas tanto durante a crise quanto no retorno às aulas presenciais. É importante ressaltar que ferramentas virtuais, como o Google Classroom, já estavam disponíveis há algum tempo, levantando questionamentos sobre o porquê de não terem sido adotadas anteriormente (XAVIER et al, 2023).

Este artigo está estruturado em seis seções que fornecem uma abordagem completa da pesquisa. A seção 1 introduz o contexto e os objetivos do estudo, delineando o problema de pesquisa. A seção 2 explora o conceito de Laboratório de Ensino de Matemática na Internet (webLEM), destacando sua importância e aplicabilidade na Educação Matemática. Na seção 3, o encaminhamento metodológico é discutido, delineando as abordagens e procedimentos utilizados para a realização da pesquisa. A seção 4 oferece uma descrição detalhada da construção do webLEM, apresentando os passos e recursos envolvidos no desenvolvimento

deste ambiente virtual de ensino e aprendizagem. Os resultados obtidos são apresentados na seção 5, juntamente com as conclusões derivadas desses resultados. Por fim, a seção 6 aborda as considerações finais e implicações do estudo, destacando suas contribuições para a área da Educação Matemática.

2 LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA INTERNET (webLEM)

Lorenzato (2006) ressalta a obrigação dos professores de Matemática estarem bem-preparados, argumentando que nenhum método de ensino pode prescindir de um sólido conhecimento matemático e habilidades didáticas. Essa afirmação reflete a importância de professores apresentarem conhecimentos disciplinar e pedagógico sólidos, pois contribui para um ensino mais efetivo e um melhor entendimento dos alunos, enfatizando a responsabilidade dos educadores em se capacitarem continuamente para proporcionar uma educação matemática de qualidade.

Lorenzato (2006) salienta que o uso do LEM não representa uma limitação intrínseca, mas sim uma abordagem na qual os alunos podem estar mais envolvidos do que apenas na passividade de assistir à explanação do professor. Este argumento destaca a importância de estratégias de ensino ativas, nas quais os estudantes são incentivados a participar do processo de aprendizado, promovendo maior engajamento e potencialmente melhor compreensão dos conteúdos (CARDOSO; COSTA; MORAES, 2018; SANTOS et al, 2020; GOMES; CEVALLOS, 2018; LOPES; COSTA; COSTA, 2022). Essa abordagem ressalta a necessidade de diversificar as práticas pedagógicas, a fim de criar um ambiente educacional mais efetivo e envolvente (CARNEIRO; LOPES; DIAS, 2022; JIMÉNEZ; FRISON, 2022; MARTINS et al, 2021).

Para Lorenzato (2006, p. 7):

[...] mais que um depósito de materiais, sala de aula, ou museu de matemática, o LEM é o lugar onde os professores estão empenhados em tornar a matemática mais compreensível aos alunos. [...] é uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender.

Segundo o mesmo autor, um LEM físico é composto pelos seguintes materiais:

livros didáticos; livros paradidáticos; livros sobre temas matemáticos; artigos de jornais e revistas; problemas interessantes; questões de vestibulares; registros de episódios da história da matemática; ilusões de ótica, falácias, sofismas e paradoxos; jogos; quebra-cabeças; figuras; sólidos; modelos estáticos ou dinâmicos; quadros murais ou pôsteres; materiais didáticos industrializados; materiais didáticos produzidos pelos alunos e professores; instrumentos de medidas; transparências, fitas, filmes e *softwares*; calculadoras; computadores; materiais e instrumentos necessários à produção de materiais didáticos (LORENZATO, 2006. p. 11).

Lorenzato (2006) destaca a relevância do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) como uma alternativa metodológica valiosa para atender às necessidades especiais do ensino da matemática na educação contemporânea. A observação de que o ensino da matemática enfrenta desafios e demandas específicas ressalta a importância de abordagens flexíveis e inovadoras, como o LEM, que oferece um ambiente propício para explorar estratégias de ensino mais efetivos e adaptáveis. Em um cenário educacional em constante evolução, o LEM representa uma importante ferramenta para capacitar escolas a enfrentar as demandas específicas do ensino da matemática, promovendo uma educação matemática mais eficiente e alinhada com as necessidades dos alunos.

Até o momento, é possível afirmar que um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) e seu conteúdo são classificados como objetos físicos devido à sua tangibilidade e à sua presença no mesmo espaço físico da instituição escolar. Pensando nas facilidades que os espaços virtuais proporcionam, veremos a seguir as características e fundamentações de um LEM em um espaço virtual na Internet (COSTA; DUQUEVIZ; PEDROZA, 2015; SANTOS, 2020; SILVA, 2015).

A virtualidade é um termo bastante complexo a ser compreendido, do ponto de vista filosófico, porém, bastante utilizado em nosso cotidiano. Explorando, um pouco, a relevante obra “*O que é o virtual*”, do filósofo contemporâneo Pierre Lèvy (1996), em que aqui ele nos auxilia como fundamentação epistemológica da “oposição fácil e enganosa entre o real e o virtual”. E em suas palavras, Lèvy (1996, p. 15) diz:

[...] No uso corrente, a palavra virtual é empregada com frequência para significar a pura e simples ausência de existência [...] Na filosofia escolástica, é virtual o que existe em potência e não em ato. O virtual tende a atualizar-se, sem ter passado no entanto à concretização efetiva [...] Em termos rigorosamente filosóficos, o virtual não se opõe ao real mas ao atual: virtualidade e atualidade são apenas duas maneiras de ser diferentes.

Podemos aqui afirmar que o *virtual* existe, não no *atual* espaço e tempo, mas em uma outra *realidade* e que "A virtualização é um dos principais vetores de criação da realidade." (LÉVY, 1996, p. 18).

No computador contém um exemplo de espaço e tempo diferente do nosso e que há *existência* em si, uma realidade virtual, a qual podemos acessar e manipular seus conteúdos. Se caso programamos um ambiente dentro desta realidade virtual do computador (abrindo uma pasta por exemplo) e instalamos alguns *softwares* que simulam materiais didáticos e equipamentos condizentes com os de um LEM físico, teríamos então um LEM *virtual*.

Laboratório Virtual é um ambiente interativo que favorece a criação e condução de situações experimentais de ensino, configurado com recursos para o compartilhamento e distribuição de documentos situado no espaço virtual da World Wide Web¹ (conhecido como Web ou WWW que significa "Rede de Alcance Mundial"). [...] ¹ Segundo Baranauskas et al (1999), o termo World Wide Web (WWW) é o nome dado a um sistema de hipertexto usado para "navegação" na internet. As informações na Internet são ligadas a outras por meio de links em geral representados como textos escritos em azul. Quando o cursor passa sobre eles, se o mouse é clicado, o usuário é conduzido a essa nova informação. "Navegar" na Internet significa, portanto, acessar novas informações do hipertexto subjacente, por intermédio de seus links ou conexões (CAVALCANTI, 2014. p. 37).

Caso esse LEM possa ser acessado remotamente (pela internet por exemplo) ele não perde sua característica de virtual, além de suportar o prefixo "*web*" que o configura como sendo um local "acessável" na rede mundial de computadores. O termo *weblab* ficou conhecido como sendo um laboratório acessado remotamente (CRUZ et al., 2006; SIEVERS et al., 2007; ALBUQUERQUE et al., 2015), porém não será este termo adotado neste trabalho, embora o que construímos seja, também, um *weblab*.

De acordo com Gazire e Rodrigues (2015) são diversas os tipos de abordagem de laboratório voltados para o ensino de Matemática, podendo variar as concepções, objetivos, a importância, bem como propostas diferentes de sua utilização, e todas fundamentadas em pesquisas já existentes (LORENZATO, 2006; RÊGO; RÊGO, 2012; RODRIGUES; GAZIRE, 2015).

Em suma, no nosso caso estamos falando de um LEM específico, o LEM Virtual. Mais especificamente um webLEM, que é um tipo de LEM Virtual, com sua utilização restrita ao acesso à internet. Pontuamos isso para salientar que estamos tratando do virtual, que pode lembrar o abstrato, mas para alcançar o abstrato partimos do concreto, segundo Lorenzato

(2006). E ele ressalta que há uma interpretação de concreto que inclui imagens gráficas, por isso não podemos confundir real com o concreto.

Essa trajetória é semelhante à que se deve fazer para conseguir o rigor matemático: para consegui-lo, com seus vocábulos, expressões, símbolos e raciocínio, é preciso começar pelo conhecimento do aluno, que é um ponto distante e oposto ao rigor matemático, porque é empírico e baseado no concreto (LORENZATO, 2006, p. 5).

E dentro deste ambiente virtual que criamos, o webLEM, se torna possível transpor as limitações das dimensões físicas de experimentações vivenciadas em sala de aula. E com aplicações já pré-programadas - não necessitando pré-organização dos materiais, nem a contagem e segurança dos mesmos, além de não ter que arrumar os materiais ao sair, por exemplo -, encurta o tempo de preparação indo direto para a parte relevante da atividade de ensino com base na experimentação.

Com simulações virtuais, não temos mais as limitações das experiências reais e podemos multiplicar as experiências com condições iniciais diferentes, medir múltiplos dados e simular em alguns minutos fenômenos que exigiriam muito mais tempo em condições reais (BELLEMAIN et al, 2006, p. 4).

Em resumo, todo webLEM é um LEM virtual, mas nem todo LEM virtual é um webLEM. O que diferencia um do outro é o seu acesso de forma remota via rede mundial de computadores, a internet, sem precisar instalar nada. O webLEM é só acessar pela internet e usar.

Vale ressaltar que o objetivo aqui não é o de substituir, nem sobrepor, o LEM físico ou qualquer outro tipo de Laboratório voltado para o Ensino da Matemática, mas sim ampliar as possibilidades das formas de aprender Matemática com ferramentas e materiais virtuais, acessíveis remotamente através da internet, a serem disponibilizadas aos alunos. Assim como apresentar mais uma abordagem, uma outra concepção e um novo tipo de LEM, o webLEM.

3 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Esta pesquisa é de cunho qualitativo, logo descritiva, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), pelo fato dos dados a serem coletados não estarem no formato de números, mas sim de palavras e/ou imagens, buscando analisá-los de modo mais próximo do integral/holístico possível.

A investigação qualitativa é descritiva. Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não em números. [...] Na busca de conhecimentos, os investigadores qualitativos não reduzem as muitas páginas contendo narrativas e outros dados a símbolos numéricos. Tentam analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, o tanto quanto possível, a forma em que eles foram registrados ou transcritos (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 48).

Além de ser levado em consideração o contexto em que está contido o objeto de estudo: [...] os investigadores qualitativos frequentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48). Isso porque esta pesquisa não leva em consideração somente os resultados, dando assim importância para o processo, considerando todo o potencial esclarecedor que o desenvolvimento pode trazer:

A abordagem da investigação qualitativa exige que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para construir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo. [...] *Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelos processos do que simplesmente pelos resultados ou produtos* (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 49-50).

Assim, nesta investigação não é o nosso interesse principal alcançar um resultado-alvo pré-estabelecido, pelo fato de objetivarmos apresentar a construção de um Laboratório de Ensino de Matemática na internet, denominado webLEM, como um ambiente virtual inovador para o ensino da Matemática.

Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva. Não recolhem dados ou provas com o objetivo de confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente; ao invés disso, as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando. [...] Não se trata de montar um quebra-cabeças cuja forma final já conhecemos de antemão. Está-se a construir um quadro que vai ganhando forma à medida que se recolhem e examinam as partes (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50).

Fundamentamos aqui que a trajetória, ou seja, a descrição da construção que faremos, é mais importante que o resultado final, pois são estas percepções as informações de qualidade que podem contribuir para formação de professores e professoras de Matemática. Além de termos fundamentado que os ambientes que estamos tratando neste trabalho são: um virtual e um físico. Porém o contexto é um só.

O Lócus deste trabalho é a plataforma online Wix.com de construção de websites, sem a necessidade de conhecimento prévio de programação ou webdesign, no estilo “arrasta e solta”,

podendo iniciar do zero ou a partir de *templates* disponíveis. De forma gratuita a Wix dá acesso às ferramentas de construção e hospedagem para sites nele desenvolvidos, disponibilizando acesso através de diversos tipos de dispositivos que estejam conectados com a internet. É neste espaço virtual que foi construído e está hospedado o nosso webLEM, agora batizado de webLEMum - aglutinação de “web”, “LEM” e “um”, “um” que é o nome do número “um”, nos lembra que é o primeiro webLEM que construímos, soa interessante como nome de um laboratório voltado para Matemática na Educação Básica, dentre tantos motivos que nos agradaram a escolha.

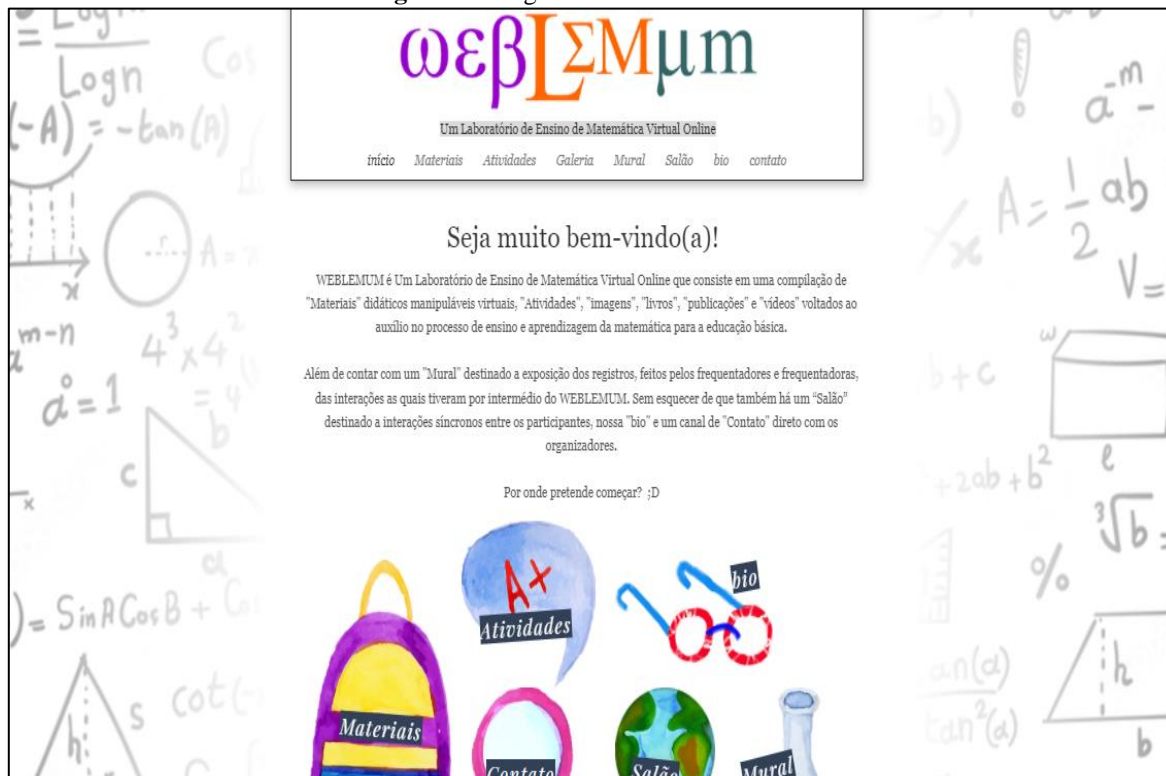
Considerando que a internet é uma realidade virtual delimitada pela rede mundial de computadores, a Wix.com é um espaço, também virtual, dentro da internet, e o webLEMum, por sua vez, é um ambiente virtual que foi desenvolvido dentro das dependências da Wix.com, na internet. Ao criarmos uma conta de usuário nesta plataforma, somos vistos como desenvolvedores de sites (mesmo que iniciantes), além de termos a possibilidade de gerenciar as nossas próprias criações, ficando posicionados estrategicamente nos bastidores daquilo que os visitantes só podem ver pronto e acabado.

No que se refere à investigação, nós desenvolvemos, organizamos e sistematizamos um ambiente virtual de aprendizagem que pode ser considerado o que estamos chamando de webLEM. Este webLEM específico foi construído a partir de conhecimentos prévios de web designer que foram empregados na sua confecção. Trata-se de um Laboratório de Ensino de Matemática construído e hospedado no site/plataforma/servidor da Wix.com, e que consiste em uma compilação de materiais manipuláveis virtuais, atividades, imagens, livros, publicações e vídeos voltados ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática para a Educação Básica. Além de contar com um mural destinado a exposição dos registros, feitos pelos frequentadores e frequentadoras, das interações as quais tiveram por intermédio o denominado webLEMum, mas que somente o administrador poderá anexar no mural através de solicitação via e-mail disponibilizado na própria página; sem esquecer de que também há um “Salão” destinado a interações síncronas entre os frequentadores e frequentadoras do webLEMum.

É importante ressaltar que estamos falando de um ambiente virtual que será manipulado remotamente pela internet por usuários e usuárias, e que é somente de nossa autoria o planejamento, organização e sistematização da disponibilidade dos conteúdos. Pois os materiais manipuláveis virtuais, atividades, imagens, livros, publicações e vídeos são todas conexões criadas por nós, porém são criações de outros autores e todas as referências estão disponíveis

na barra de endereço do navegador ao clicar no item a ser explorado. Somente dois vídeos que estão disponibilizados no webLEMum são de nossa autoria. A Figura 1 a seguir mostra a página inicial do webLEMum.

Figura 1 – Página inicial do webLEMum



Fonte: Registro dos autores (2021)

Nesta seção, estabelecemos a premissa de que a trajetória e a descrição da construção do projeto são mais significativas do que o resultado final, destacando a importância dessas percepções como informações qualitativas e descritivas, seguindo Bogdan e Biklen (1994), para a formação de professores de Matemática. Abordamos a dualidade dos ambientes, virtual e físico, apresentando a plataforma Wix.com como o lócus principal para a criação do webLEMum, um laboratório online dedicado ao ensino de Matemática na Educação Básica. Destacamos a acessibilidade gratuita proporcionada pela Wix, permitindo o desenvolvimento e hospedagem de sites com facilidade, e discutimos a origem do nome "webLEMum" como uma fusão de "web", "LEM" e "um".

Na próxima sessão, adentraremos detalhadamente na descrição da construção do webLEMum, abordando aspectos como o planejamento, organização e sistematização do ambiente virtual de aprendizagem. Este mergulho mais aprofundado na construção do

webLEMum proporcionará uma compreensão abrangente do laboratório de ensino de Matemática que desenvolvemos e hospedamos na plataforma Wix.com.

4 DESCRIÇÃO DA CONSTRUÇÃO DO WEBLEMUM

A construção do webLEMum está alicerçada em um projeto já pré-existente, chamado “Prateleira PEDRO”, o qual consistiu em uma atividade realizada na disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática I (LEM I), durante a Licenciatura em Matemática, na Universidade Federal do Tocantins (UFT), no ano de 2020. A atividade previa que passássemos a construir ou adaptar materiais didáticos para o ensino de Matemática, individualmente - devido a condição de pandemia da COVID-19 e consequentemente o distanciamento social -, focando nas unidades temáticas de números e/ou de geometria. O coletivo formado por esses materiais elaborados pelos discentes da disciplina, formou-se aquilo que chamamos de uma “prateleira” de um LEM, cada discente tinha a sua.

Diante do proposto, tivemos a ideia de organizar as nossas prateleiras de forma online, de modo que seja acessível remotamente pela internet e não somente em casa. Decidimos utilizar a plataforma Wix baseada na nossa experiência como *web designer*, pois sabíamos que dessa forma seria um plano exequível. Escolhemos um *template* já disponível na plataforma.

Uma vez escolhido o *template*, foram feitos os ajustes necessários até que se tornasse a “Prateleira PEDRO”, conforme a Figura 2 a seguir.

Figura 2 – Página inicial da Prateleira PEDRO



Fonte: Silva (2021)

Conseqüentemente, ampliamos a “Prateleira PEDRO” para o seu coletivo, um webLEM, o qual viria a ser o webLEMum.

4.1 Planejamento

Começamos a construção do webLEM a partir do planejamento, que envolveu responder: a qual público-alvo seria destinado a utilização do webLEM? Quais tipos materiais e seções deveriam conter no webLEM em questão? Qual o nome levaria o site? dentre outras questões quanto a sua estruturação. Decidimos que o público-alvo seriam os atores da Educação Básica (estudantes e docentes) os possíveis usuários do webLEM.

A partir da recordação dos materiais já conhecidos do LEM físico - Tangram, Xadrez, Geoplano, Torre de Hanói, Ábaco, Material Dourado, entre outros mais - decidimos iniciar as buscas desses recursos, porém em suas versões virtuais, e já os deixamos eleitos para compor o nosso laboratório, uma vez que já os encontraríamos existentes e disponíveis na internet. Vale ressaltar que a nossa parte de construção, organização e sistematização é voltada, somente, para a criação do espaço virtual que disponibilizará os itens que estarão contidos nos espaços citados. Planejamos para esta parte, em duas etapas: “pesquisar” os elementos que comporiam os ambientes ‘materiais’, ‘atividades’ e ‘galeria’; e “juntar” em uma lista os endereços das

conexões que dão acesso aos dados itens pesquisados (links que conectam o dado item descrito no webLEMum à sua página de origem).

Quanto às seções, que seriam as páginas/ambientes do laboratório, planejamos um *hall* de entrada do nosso webLEM, que viria a ser a seção ‘início’, onde ela traria as boas-vindas e as novidades que dizem respeito ao laboratório em si. Na seção ‘materiais’ e ‘atividades’ optamos por conter as descrições daquilo que se encontrariam em suas subseções - álgebra, geometria, grandezas e medidas, números, probabilidade e estatística (as quais escolhemos a partir da própria organização da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) dos anos finais do Ensino Fundamental), assim como uma subseção que contém todos os materiais e outra que contém todas as atividades - e os botões que dão acesso às mesmas (BRASIL, 2018).

Dentro das subseções de ‘materiais’ decidimos que elas deveriam ser organizadas por blocos, os quais deveriam contar com: o nome do material: com uma breve descrição e uma imagem ilustrativa. A lógica seria a mesma para as subseções das ‘atividades’, mudando as disposições (*layout*) para diferenciar um ambiente do outro, alterando organização de blocos pelo formato de lista e substituindo a imagem por um botão.

Na aba, inicialmente, chamada de ‘biblioteca’ também seguiu a lógica das seções ‘materiais’ e ‘atividades’, contendo as descrições daquilo que se encontrariam em suas subseções, no entanto suas subseções não levaram os nomes das unidades temáticas da BNCC, ao invés disso, foram divididas em: artigos; imagens; livros; e vídeos. Nas subseções ‘imagens’ e ‘vídeos’ decidimos disponibilizá-los em formato de mosaico, em que se tem acesso daquilo que tiveres interesse apenas clicando na opção escolhida. Já nas subseções ‘artigos’ e ‘livros’, disponibilizamos os acessos aos seus conteúdos no mesmo formato das ‘atividades’, diferenciando-os pela substituição do botão por um ícone de PDF⁵.

O ‘mural’ seria a seção destinada aos frequentadores e frequentadoras que desejarem expor seus registros feitos a partir de suas interações com o webLEMum. Para ter o registro (em imagem ou vídeo) disponibilizado em nosso mural, se faz necessário enviar o registro por e-mail para os organizadores do webLEM.

Resolvemos durante essa etapa da construção, o planejamento, que seria importante o nosso laboratório dispor de uma sala virtual para interações síncronas - encontros, eventos, palestras, aulas, dentre outros neste mesmo sentido - entre seus usuários e usuárias. Nomeamos

⁵ Sigla para *Portable Document Format*. Extensão de arquivo com o objetivo de proteger o arquivo compartilhado contra alterações, mantendo sua autenticidade garantida.

esse ambiente como ‘Salão’ e escolhemos como a plataforma adequada para suprir esta nossa demanda o *Google Meet*⁶. Assim como o ‘mural’, o seu acesso depende de prévia autorização, por parte dos administradores do webLEMum. O ‘Salão’ foi planejado como uma seção na qual dispõe em sua página a descrição, e uma agenda atualizada das datas em que estaria em uso.

Concluindo essa parte de planejamento do site, que é o nosso laboratório virtual de acesso remoto pela internet e denominado webLEMum, julgamos necessário conter as informações de quem são seus organizadores e a origem epistemológica do nosso webLEM na seção ‘bio’. Assim como um canal aberto de comunicação para que os frequentadores e frequentadoras possam entrar em contato com os administradores, e chamamos esta seção de ‘contato’. Temos o interesse de que o meio de comunicação “contato” seja, também, utilizado para coleta de dados qualitativos como: reportar erro de funcionamento, críticas, elogios, sugestões, possíveis parcerias, dentre outros.

Também fez parte do planejamento uma estimativa de tempo necessário para que cada etapa desta construção fosse finalizada. Disponibilizados uma semana para cada uma das seguintes etapas: planejamento, organização, execução, e, o controle juntamente com os ajustes finais. Somando, assim, aproximadamente o período de um mês do nosso tempo disponível para a integralização da pesquisa que se volta para a construção do webLEMum.

O planejamento aqui apresentado não é completo e nem prevê tudo aquilo necessário para a construção do webLEMum, mas sim um guia, um parâmetro, um sentido, aproximado, por onde devemos seguir. Conforme fundamentamos em Bogdan e Biklen (1994, p. 50) “as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando”.

4.2 Organização

Uma vez traçado, pelo planejamento, o percurso a ser trilhado, devemos preparar e organizar todos os subsídios que se fazem necessários para o início da ação de confecção do nosso webLEM. Tomamos a organização como uma conexão do planejamento com a execução.

⁶ Serviço de videochamada por salas particulares disponibilizado pelo Google, com recurso de apresentação de tela, bastante utilizado para encontros síncronos, aulas remotas, reuniões, chat etc.

Partimos da lista de materiais previamente elaborada, conforme exemplificada no planejamento, e utilizamos o buscador do Google⁷ para encontrar os materiais, jogos e atividades. São eles: Origamis, Produto parcial, Teorema de Pitágoras, Ciclo Trigonométrico, Ábaco, Soroban, Calculadoras, Cronômetros, Relógios, Roleta, Metrônomo, Dados, Moedas, Frações, Matriz, Plano Cartesiano, Tangram, Escala Cuisenaire, Expressões Algébricas, Área, Volume, Inequação, Torre de Hanói, Material Dourado, entre outros.

A partir das buscas realizadas com os nomes acima citados, acrescidos de termos, tais como: “virtual”, “online”, “digital”, “grátis”, dentre outros, selecionamos aqueles materiais que julgamos adequados para compor o nosso webLEM, juntando seus endereços eletrônicos (*link*) ao seu nome na lista já existente, formando assim a lista de links. Evidenciamos que durante as buscas alguns materiais foram acrescidos a lista, por estarem no mesmo site, assim como outros foram retirados por não ter sido encontrado algo adequado a proposta para estar contido no webLEMum.

Procedemos de forma análoga, à organização dos materiais e atividades, com os livros, imagens, publicações e vídeos.

4.3 Execução

Os passos a serem apresentados a seguir, foram utilizados tanto para a construção da “Prateleira PEDRO”, quanto para o webLEMum. Pois, da mesma forma que nos baseamos no *template* para construir a “Prateleira PEDRO”, conforme citado anteriormente, nos baseamos na “Prateleira PEDRO” para a confecção do webLEMum.

A primeira coisa a se entender aqui, é que o *template* escolhido é dividido horizontalmente em três partes: cabeçalho, página e rodapé. O cabeçalho e o rodapé são fixos e aparecem em todas as seções e ambientes que se visitar. Já a página muda/apresenta de acordo com aquilo que se clicou e que se deseja ver.

4.3.1 Editando o cabeçalho e o menu; criando páginas e subpáginas

Começamos mudando o nome do site clicando duas vezes na caixa de texto que o contém, abrindo uma janela de edição de texto onde podemos alterar a fonte do texto, tamanho,

⁷ Programação desenvolvida pelo Google para procurar palavras-chaves fornecidas pelo usuário em documentos alojados na rede mundial de computadores, a internet.

cor, dentre outros. Ao finalizar fechamos no ‘x’ desta janela de edição de texto. O mesmo foi feito para editar o texto abaixo do título (*slogan*) e é o mesmo a ser feito em qualquer outra caixa de texto que se deseja editar na plataforma Wix.

Para editar o ‘menu horizontal’ do cabeçalho, basta clicar duas vezes nele, ou somente uma vez no ícone ‘menus e páginas’ que fica localizado na barra lateral esquerda da plataforma de construção de sites do Wix para ter acesso ao gerenciador das páginas e do menu. Ainda no gerenciador de menu, clicamos nos três pontinhos ao lado de uma das cinco páginas já existentes, e então clicamos em ‘duplicar’, com o objetivo de duplicarmos uma mesma página três vezes, resultando em um menu com oito páginas - que chamamos de seções - no total. Em seguida, renomeamos as oito páginas do menu com seus nomes definitivos: início, materiais, atividades, galeria, mural, salão, bio e contato.

Para criarmos as subpáginas - que aqui chamamos de subseções - dos ‘materiais’, repetimos o procedimento de duplicar página, uma vez. Clicamos nos três pontinhos desta cópia e então em ‘subpágina’. Duplicamos esta subpágina cinco vezes e as renomeamos por: álgebra; geometria; grandezas e medidas; números; probabilidade e estatística; e todos os materiais. Repetimos esse procedimento de forma análoga para criar as subseções das ‘atividades’, adequando somente o nome da última subseção para: todas as atividades. Na seção ‘galeria’ fizemos o mesmo procedimento, porém somando um total de quatro subseções, as quais denominamo-las por: imagens, livros, publicações e vídeos.

4.3.2 Editando as páginas e subpáginas

As ações que serão apresentadas neste tópico tratarão das alterações feitas somente na divisão intermediária horizontalmente do site, no que diz respeito às páginas e subpáginas, conforme já exemplificado anteriormente. A primeira ação feita em todas as seções e subseções, exceto em ‘bio’ e ‘contato’ (as quais somente foram alteradas as informações já existentes no *template*), foi deletar todos seus conteúdos pré-existentes.

Começando pela seção ‘atividades’, adicionamos uma caixa de texto clicando no ícone ‘adicionar’ (ícone com sinal de adição) que fica localizado na barra lateral esquerda da plataforma Wix de construção de sites. Em seguida, vamos em ‘Texto’, ‘Tema do texto’ e então clicamos em ‘Sou um parágrafo. Clique aqui para adicionar e editar seu próprio texto. É fácil.’ - poderíamos também usar o recurso “arrasta e solta”. Restando apenas redimensioná-la, alocá-la e editá-la, de acordo com o que queremos, conforme já descrito anteriormente. Repetimos

este procedimento, de adicionar caixa de texto, nas seções: ‘início’, ‘materiais’, ‘galeria’ e ‘salão’. (O mesmo serve para adicionar o título das páginas e subpáginas, utilizando ‘Adicionar Título’ do tamanho que desejar.)

Para adicionar os ‘botões’ que nos levarão para outros ambientes do webLEM em apenas um clique, clicamos novamente em ‘adicionar’, fomos em ‘Decorativo’, ‘Formas básicas’ e clicamos na forma geométrica desejada, ou utilizamos o recurso “arrasta e solta”.

Para fazer a conexão entre o botão e o ambiente que se deseja ir, clicamos no botão (o qual queremos criar a conexão) e então no ícone ‘com link’ (ícone com desenho de uma “correntinha”). Na janela que abrirá, denominada ‘Link para’, selecionamos o destino ao qual queremos que o botão nos leve. E para alterar a cor do botão, clicamos no botão, então no ícone ‘design’ (ícone com desenho de um pincel). Na janela, denominada ‘design’ que abrirá, clicamos no ‘quadrado’ preenchido da cor do botão (na aba ‘cor de preenchimento’), que abrirá outra janela chamada ‘seletor de cores’ e por fim clicamos na cor desejada. Acompanhe os exemplos na imagem a seguir.

Para que nosso botão ficasse totalmente “linkado” ao ambiente que desejamos que ele nos leve, criamos uma caixa de texto com o nome do ambiente, clicamos duas vezes nela para abrir sua edição, em seguida clicamos no ícone ‘Link’ (ícone também com desenho de “correntinha”) e selecionamos o destino ao qual queremos que o botão nos leve, na janela que abrirá. Todos os passos já feitos anteriormente.

Mostraremos agora, na subseção ‘todos os materiais’ como procedemos para acrescentar os links de todos os materiais selecionados previamente, a fim de que fiquem disponíveis aos frequentadores e frequentadoras do webLEMum.

Primeiramente adicionamos o título, conforme já explicado anteriormente, e em seguida clicamos em ‘adicionar’ na barra lateral esquerda da plataforma Wix de construção de sites, vamos em ‘Lista’, ‘Repetidor’ e clicamos no modelo desejado (ou usamos o recurso “arrasta e solta”) para adicionar o repetidor à subpágina.

O repetidor é a ferramenta como um todo. Dentro dele há “contêineres”, onde cada um comporta as informações de um único material. Os objetos (imagem, título e descrição) de todos os contêineres são sempre todos iguais, em quantidades e dimensões (alterando somente as informações), por esse motivo a ferramenta se chama repetidor. E para adicionar um novo contêiner - que seria referente em adicionar um material - clicamos no repetidor, então em ‘gerenciar itens’ (a qual abre uma janela que leva o mesmo nome), em seguida clicamos nos

“três pontinho” na frente do item que desejamos duplicar e por fim clicamos em duplicar. Restando somente alterar as informações.

As alterações das informações do título e da descrição do material apresentado em cada contêiner do repetidor, assim como conectar o título e a imagem do material ao seu link, já foram demonstradas anteriormente. E para alterar a imagem do material, clicamos na imagem, então em ‘alterar imagem’ a qual abre uma janela nomeada ‘escolher imagem’, em seguida clicamos no botão ‘upload de mídia’ o qual, por sua vez, abre uma outra janela nomeada ‘upload de mídia’, por fim clicamos no botão ‘faça upload’ e selecionamos o arquivo da imagem que se pretende usar, bastando clicar no botão ‘escolher imagem’, localizado no canto inferior direito da janela ‘escolher imagem’, conforme imagem abaixo.

Ao concluir a inserção dos materiais no repetidor, duplicamos esta página (todos os materiais) cinco vezes e renomeamos as cópias devidamente pelas subseções - álgebra, geometria, grandezas e medidas, números, probabilidade e estatística. Restando-nos apenas excluir os materiais que não condizem com a dada subseção (mesmos passos para duplicar item no repetidor, só que clicando em excluir no final).

Esse mesmo procedimento foi realizado de forma análoga nas subseções ‘todas as atividades’, ‘livros’ e ‘publicações’, alterando somente o formato dos contêineres para listas (redimensionando utilizando o recurso “arrasta e solta”) e substituindo as informações correspondentes de cada, tudo conforme acima explicado.

Para a seção ‘mural’, e as subseções ‘imagens’ e ‘vídeos’, utilizamos a ferramenta denominada “wix pro gallery” que disponibiliza seu conteúdo em formato de mosaico, bastando o(a) visitante clicar, no item que deseja ver, para ter acesso às suas informações e vê-lo ampliado também. Sua inserção na página (ou subpágina) foi tão intuitiva quanto os outros objetos que colocamos até aqui nesta construção. Na subseção ‘imagens’ adicionamos o título, conforme já explicado anteriormente, e em seguida clicamos em ‘adicionar’ na barra lateral esquerda da plataforma Wix de construção de sites, vamos em ‘Galeria’, depois em ‘Pro Gallery’ e clicamos naquele chamado ‘Mosaico’ (ou usamos o recurso “arrasta e solta”) para adicionar o ‘wix pro gallery’ à subpágina. O mesmo foi feito em ‘mural’ e em ‘vídeos’.

Esses foram os principais passos fundamentais para a execução da construção do webLEMum. Qualquer ação não citada neste “passo-a-passo”, acreditamos não comprometer a reconstrução do webLEM em questão.

4.4 Controle

Buscamos, durante todo o processo de execução da construção do nosso webLEM, manter a ação de sempre que possível estar testando os objetos que estão “linkados” a algo, para manter a noção de funcionalidade do webLEMum. Visualizando como estava ficando o site, clicando em ‘visualizar’, no canto superior direito da plataforma Wix de construção de site, ao lado do botão ‘Publicar’. E quando queremos voltar ao construtor de site, clicamos em ‘voltar ao editor’, que fica localizado no mesmo local de ‘visualizar’.

4.5 Ajustes

Alguns ajustes foram realizados durante todo o processo de construção do webLEMum. Um deles foi a mudança do termo “biblioteca”, que fora substituída por “galeria”, por considerarmos mais adequado para um ambiente/seção que contenha para além do que somente livros, como: imagens, vídeos, curiosidades, dentre outros. Outro ajuste neste mesmo sentido, foi considerarmos mais abrangente o termo “publicações” ao limitante “artigos”.

O design foi a última coisa que trabalhamos na construção, logo entendemos que ele entra nos ajustes finais, pois ele deveria harmonizar com aquilo que já havia sido feito. Portanto, toda essa estética Matemática que fora colocada no webLEMum após a finalização de sua construção, são apenas dois objetos: o nome personalizado que vai no cabeçalho e o fundo do site (*background*). O nome como uma logomarca nós criamos em um *software* profissional - não há espaço para a descrição de sua construção - e o exportamos como imagem normal e substituímos pela caixa texto que estava escrita o nome. Já o fundo, clicamos no fundo (que estava branco) e então no botão ‘trocar *background* da página’, em seguida no botão escrito ‘imagem’ próximo ao centro superior da janela que apareceu, e, finalizamos clicamos no botão mais abaixo ‘Aplicar em outras páginas’, selecionamos todas as páginas, para que a imagem escolhida para o fundo apareça em todas.

Ajustes de redimensionamento de tamanho de objetos (botões, tamanho de fonte etc.) e alocações também foram feitas buscando harmonizar a aparência do site. A categorização dos itens encontrados e selecionados se apresentou como um grande desafio e acabamos por resolver o impasse colocando o mesmo item em mais de um local que lhe coubesse.

5 RESULTADO DA CONSTRUÇÃO

Como resultado da construção supracitada obtivemos, a partir da plataforma de construção de sites do Wix, um laboratório voltado para o ensino de Matemática acessível remotamente via internet, ou seja, um webLEM em formato de site denominado webLEMum, com a indicação à sua utilização pelos atores da Educação Básica (docentes e estudantes), porém sem restrições aos demais públicos. O webLEMum é de acesso livre (sem necessidade de cadastro), gratuito e sem fins lucrativos, sem *banners* de publicidade (somente do próprio Wix.com, por não sermos assinantes de contas *premium*) e não sendo possível precisar a quantidade limite de usuários e usuárias acessando o site simultaneamente.

Esta estrutura virtual é constituída por 24 ambientes divididos em seções e subseções. Sendo 8 as seções, que constam listadas no menu horizontal encontrado no cabeçalho do site e são denominadas por: ‘início’, ‘materiais’, ‘atividades’, ‘galeria’, ‘mural’, ‘salão’, ‘bio’ e ‘contato’. Das 16 subseções, 6 são da seção ‘materiais’ (álgebra; geometria; grandezas e medidas; números; probabilidade e estatística; e todos os materiais), outras 6 são da seção ‘atividades’ (álgebra; geometria; grandezas e medidas; números; probabilidade e estatística; e todas as atividades) e as outras 4 da seção ‘galeria’ (imagens; livros; publicações; e vídeos).

Os conteúdos são acessáveis a partir das conexões por nós realizadas - “linkamos” os botões do webLEMum aos endereços de onde o item está hospedado na internet. São 41 materiais de livre manipulação, com auto-instrução de uso por exploração e sem objetivos determinados a serem alcançados. Estão disponibilizados em 6 subseções (álgebra; geometria; grandezas e medidas; números; probabilidade e estatística; e todos os materiais) da seção ‘materiais’, podendo ser repetido em mais de uma subseção por contemplar mais de uma unidade temática no ensino de Matemática.

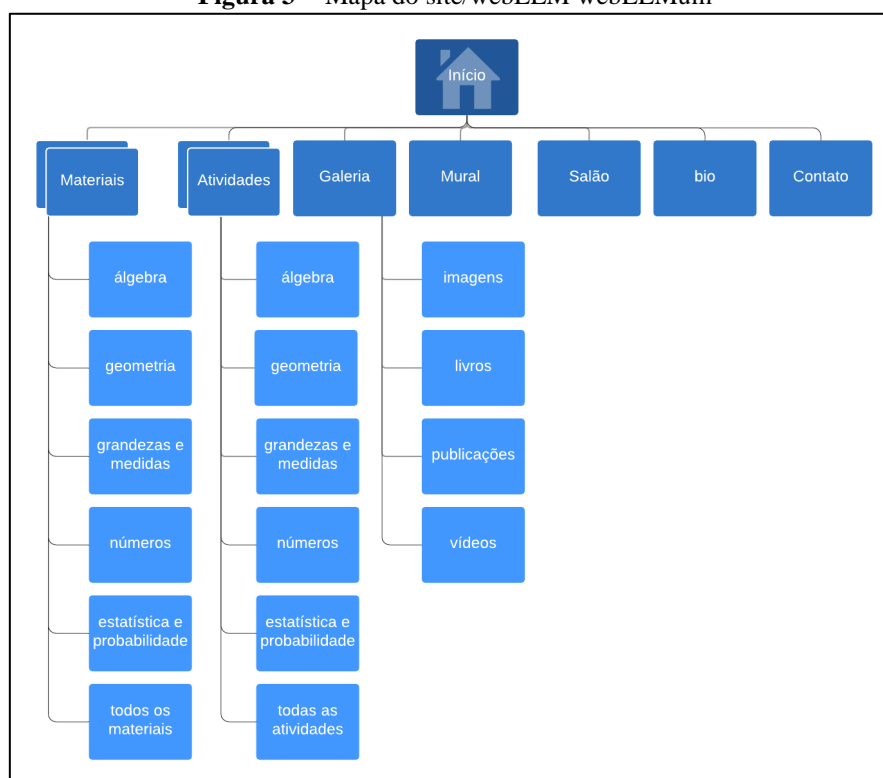
O webLEMum também conta com 32 atividades, que diferentemente dos materiais elas possuem objetivo(s) a ser(em) cumprido(s) e podem conter diversas fases com contagem de pontuação ou não. Algumas dessas atividades contém instruções e outras com autoinstrução de uso por exploração. Estão disponibilizados em 6 subseções (álgebra; geometria; grandezas e medidas; números; probabilidade e estatística; e todas as atividades) da seção ‘atividades’, podendo ser repetida em mais de uma subseção por contemplar mais de uma unidade temática no ensino de Matemática.

Falemos agora sobre a seção ‘galeria’. São 31 imagens, disponíveis na subseção ‘imagens’, que contemplam o ensino da Matemática com temas tais como: história da Matemática; desafios matemáticos; memes de Matemática; curiosidades; dentre outros. Os

livros, disponibilizados na subseção ‘livros’, somam 7, entre: didáticos; paradidáticos; e de história da Matemática. São apenas 3 itens disponibilizados na subseção ‘publicações’: duas listas de exercícios; e uma apresentação, em *slides*, sobre introdução ao pensamento matemático. Os vídeos disponibilizados somam 6 e abordam: construção de material didático para o ensino de Matemática e sua aplicação; sequência didática que busca desenvolver uma dada habilidade Matemática apreçada na BNCC; história da Matemática; resolução de desafios matemáticos; e um desenho animado sobre Matemática.

As demais partes que também compõem esta nossa construção, são: na seção ‘salão’ construímos um botão que redireciona para uma dada sala no Google Meet e uma agenda de eventos de encontros síncronos realizados nesta dada sala; e na seção ‘contato’ disponibilizamos um canal de comunicação direto com os administradores do site. Estas seções e subseções são apresentadas na Figura 3 a seguir:

Figura 3 – Mapa do site/webLEM webLEMum



Fonte: Registro do autor (2021)

O endereço eletrônico de acesso ao webLEMum é: <https://pedrojose846.wixsite.com/weblemum>. Seu acesso é exclusivo para quem tem este

endereço, pois não foram trabalhadas as ferramentas específicas para que os mecanismos de buscas listem o webLEMum em seus resultados.

6 CONSIDERAÇÕES

E dentre as diversas dificuldades encontradas nesta empreitada, categorizar os itens encontrados e selecionados foi mais uma delas. Acabamos resolvendo o impasse colocando o mesmo item em mais de um local que lhe coubesse. Também criamos critérios iniciais para os itens que fariam parte do webLEMum, porém, se os mantivéssemos teríamos menos itens do que colocamos e mais subseções mais específicas, que seria por objeto do conhecimento e não por unidade temática. Idioma português, sem publicidade, práticos e autoexplicativos foram alguns dos critérios que os afrouxamos e/ou eliminamos em nome de disponibilizar itens que abordavam dado conteúdo para o ensino de Matemática, pois ou seriam eles ou não teríamos outros para colocar no lugar. Quanto ao idioma, os aceitamos com vista à interdisciplinaridade. Vale ressaltar que ficamos a mercê dos itens disponibilizados gratuitamente na internet para compor nosso webLEM, pois trata-se de uma compilação e disponibilização sistematizada de itens existentes na internet.

Uma consideração importante a se registrar é que a lógica na construção do webLEMum foi apresentada já otimizada, pois fomos aprendendo e refinando o modo de sua construção a ponto de ser considerado, por nós, maçante sua apresentação e descrição. Erramos bastante, fizemos e refizemos alguns passos, até mesmo por diversas vezes, porém consideramos natural e sem um fato específico que valha a pena ser aqui exposto.

Este trabalho também suscitou plenamente em nós, a partir das mesmas fundamentações teóricas aqui apresentadas, o importante e iminente interesse de os professores e professoras adquirirem não somente os conhecimentos de construção de webLEM do tipo aqui disposto, mas também o de construção de seus próprios objetos de ensino (materiais, atividades, aplicativos etc.) como já os fazem artesanalmente, porém agora virtualmente.

Consideramos que cumprimos com êxito o objetivo deste artigo que era o de apresentar a construção de um Laboratório de Ensino de Matemática na internet, denominado webLEM, como um ambiente virtual inovador para o ensino da Matemática. Não só o cumprimos, como também cunhamos e fundamentamos um termo mais adequado para este tipo de LEM virtual que construímos o qual passamos a chamar de webLEM, por ser acessado de forma remota através do acesso com a internet. Para alcançar tal objetivo tivemos que caracterizar, com

fundamentação teórica, o LEM físico e o virtual. Assim como identificamos e alocamos os materiais didáticos virtuais compatíveis com a proposta de comporem o webLEM. E por fim, apresentamos a construção do webLEMum como sendo uma proposta de webLEM conforme aquilo que esperávamos.

E para finalizar, gostaríamos de lembrar que o webLEMum pode ser visto como uma alternativa para estudantes e docentes que não gozam da oportunidade de terem acesso a um LEM em suas próprias instituições de ensino. Desejamos que todos, os alunos e alunas, professores e professoras, da Educação Básica (ou não), possam utilizar este laboratório que construímos e que seja de grande valia para todos e todas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPESQ) e à Universidade Federal do Tocantins (UFT) pelo apoio institucional e financeiro.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. O presente trabalho também contou com o apoio da PROPESQ/UFT.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. R. L. et. al. Desenvolvimento de um Ambiente Weblab para a Área de Ciências Exatas. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**. v. 10, n. 10, p. 53-62, 2015. Disponível em: <https://exatastechnologias.pgsscogna.com.br/rcext/article/download/3405/3037> Acesso em: 14 set. 2023.

ALMEIDA, B. A. de .; MACIEL, C. M. L. A. Impactos da pandemia na educação - resignificação das práticas pedagógicas docentes, recorrendo ao letramento digital. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. e23053, 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15584>

BELLEMAIN, F.; BELLEMAIN, P. M. B.; GITIRANA, V. G. Simulação no ensino da matemática: um exemplo com Cabri-Géomètre para abordar os conceitos de área e perímetro. In: **Seminário Internacional de Pesquisas em Educação Matemática**, III SIPEM, 2006, Águas de Lindóia, SP.

BELO, E. do S. V.; BARROS, R. A. Aprendizagens no estágio supervisionado em matemática, em tempos de pandemia, na UFRR e na UEG. **REAMEC - Rede Amazônica de**

Educação em Ciências e Matemática, [S. l.], v. 10, n. 3, p. e22066, 2022.

<https://doi.org/10.26571/reamec.v10i3.14184>

BERTONI, N. E.; GASPAR, M. J. Laboratório de ensino de matemática da Universidade de Brasília: uma trajetória de pesquisa em educação matemática, apoio à formação do professor e interação com a comunidade. In: LORENZATO, Sérgio (org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 3 ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teorias e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, M. C.; PENTEADO M. G. **Informática e Educação Matemática**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018.

CARDOSO, L. S.; COSTA, D. E; MORAES, M. S. F. de. O ensino de fração por meio do Tangram: uma proposta de sequência didática. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 91–107, 2018. <https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2018.v3.n1.p91-106.id163>

CARNEIRO, R. dos S.; LOPES, T. B.; DIAS, C. M. L. S. L. Ensino de matemática na Revista Prática Docente: uma análise de similitude com o uso do Iramuteq. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. e035, 2022. <https://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n1.e35.id1586>

CAVALCANTI, L. B. **Funcionamento e efetividade do laboratório virtual de ensino de matemática na formação inicial de professor de matemática na modalidade EaD**. 2014. 297 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2014.

COSTA, S. R. S.; DUQUEVIZ, B. C.; PEDROZA, R. L. S. Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, SP. Volume 19, Número 3, Setembro/Dezembro de 2015: 603-610.

CRUZ, A. J. G. et. al. **WebLabs em Engenharia Química**: desenvolvimento, implementação e operação remota de experimentos de transferência de massa via internet. In: COBENGE, 34. Anais. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2006.

GOMES, J. B.; CEVALLOS, I. O laboratório de ensino de matemática da escola estadual padre Tiago: concepções dos professores sobre a sua utilização e implicações no processo de ensino e aprendizagem. **CoInspiração - Revista dos Professores que Ensinam Matemática**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 16–30, 2018. <https://doi.org/10.61074/2596-0172.2018.v1.16-30>

JIMÉNEZ, J. G. P; FRISON, M. D. A atividade de ensino como mediadora do e no processo de desenvolvimento profissional docente. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 7, n. 2, p.

e22047, 2022. <https://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n2.e22047.id1420>

LÈVY, P. **O que é virtual?** Trad. Paulo Neves. São Paulo, Ed. 34, 1996. 157p.

LOPES, T. B.; COSTA, A. B.; COSTA, D. E. A Engenharia Didática no Ensino de Matemática: integração entre teoria e prática. **CoInspiração - Revista dos Professores que Ensinam Matemática**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. e2022001, 2022. <https://doi.org/10.61074/CoInspiracao.2596-0172.e2022001>

LORENZATO, S. (org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MARTINS, F. M.; SÁNCHEZ, I. C.; CASTILLO, L. A.; SMITH, D. P. Ensino de poliedros com GeoGebra: O caso do tetraedro e octaedro. **CoInspiração - Revista dos Professores que Ensinam Matemática**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. e2021001, 2021. <https://doi.org/10.61074/CoInspiracao.2596-0172.e2021001>

NEGRÃO, F. da C.; MORHY, P. E. D.; ANDRADE, A. N. de; REIS, D. A. dos. O ensino remoto emergencial em tempos de pandemia no Amazonas. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. e22015, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i1.13035>

OLIVEIRA, J. do N. M.; CUNHA, R. P.; CASTRO, P. M. de; FIORETTI, E. C. Análise das práticas pedagógicas dos professores no ensino remoto emergencial de duas escolas públicas de Roraima. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. e22034, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i2.13212>

PEREIRA, A. C. C.; OLIVEIRA, G. P. O ambiente remoto como ferramenta promotora de práticas laboratoriais no ensino de trigonometria em cursos de licenciatura em matemática. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. e027, 2021. <https://doi.org/10.23926/RPD.2021.v6.n2.e027.id1076>

RÊGO, R. G.; RÊGO, R. M.; VIEIRA, K. M. **Laboratório de ensino de geometria**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

RODRIGUES, F. C.; GAZIRE, E. S. **Laboratório de Educação Matemática na Formação de Professores**. 1. ed. Curitiba, PR: Appris, 2015.

SANTOS, L. C. *et al.* Desenvolvimento de sequência didática com a utilização do geoplano no ensino de figuras planas na 1ª série do ensino médio. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 582–607, 2020. <https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n2.p582-607.id671>

SANTOS, B. O. **As Relações Didático-Methodológicas Vivenciadas entre Professores que Ensinam Matemática em um Laboratório Virtual**. 2020. 179 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2020.

SIEVERS, F. et. al. **Weblab - um ambiente computacional de Aprendizagem interligada com experimentos reais de Física – experimento 1 – oscilador massa-mola.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA - COBENGE, 35. Passo Fundo, RS, 2007. Anais. Passo Fundo, RS, 2007.

SILVA, F. L. **Laboratório Virtual de Matemática: Uma abordagem complementar no ambiente Moodle para o aprendizado de Funções baseado em Objetos Digitais de Aprendizagem.** 2015. 232 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação) - Universidade Estadual da Bahia, Salvador, BA, 2015.

VARIZO, Z. C. M.; CIVARDI, J. A. (Org.). **Olhares e reflexões a cerca de concepções e práticas no Laboratório de Educação Matemática.** Curitiba, PN: CRV, 2011.

XAVIER, J. L. de A.; ANDRADE, A. N. de.; LEANDRO, C. G.; CHAGAS, N. C. das. Análise bibliométrica sobre práticas pedagógicas com tecnologias digitais em tempos de covid-19. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. e23033, 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.14917>

Histórico

Submetido: 10 de setembro de 2023.

Aprovado: 27 de novembro de 2023.

Publicado: 8 de dezembro de 2023.

Como citar o artigo - ABNT

SILVA, P. J. F.; COSTA, D. E.; MORAES, M. S. F.; SABBATINI, M. WebLEM como Ambiente de Ensino de Matemática. **CoInspiração - Revista dos Professores que Ensinam Matemática (MT)**, e2023009, 2023. <https://doi.org/10.61074/CoInspiracao.2596-0172.e2023009>

Licença de Uso

Licenciado sob Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Porém, não permite adaptar, remixar, transformar ou construir sobre o material, tampouco pode usar o manuscrito para fins comerciais. Sempre que usar informações do manuscrito deve ser atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.

