



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO PROF. DR. SÉRGIO JACINTHO LEONOR - ARRAIAS  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**PEDRO JOSÉ FLORENCIO DA SILVA**

**WEBLEM COMO AMBIENTE DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE  
MATEMÁTICA**

Arraias/TO  
2021

**PEDRO JOSÉ FLORENCIO DA SILVA**

**WEBLEM COMO AMBIENTE DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE  
MATEMÁTICA**

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário Prof. Dr. Sérgio Jacintho Leonor, Curso de Licenciatura em Matemática para obtenção do título de graduado e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: Prof. Dr. Dailson Evangelista Costa

Arraias/TO  
2021

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

S586w Silva, Pedro José Florencio da .  
WebLEM como Ambiente de Ensino e Aprendizagem de Matemática. /  
Pedro José Florencio da Silva. – Arraias, TO, 2021.  
54 f.  
  
Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus  
Universitário de Arraias - Curso de Matemática, 2021.  
Orientador: Dailson Evangelista Costa  
  
1. TPACK. 2. WebLEM. 3. Laboratório de Ensino de Matemática. 4.  
Saberes profissionais do professor de Matemática. I. Título

**CDD 510**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

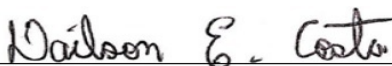
**PEDRO JOSÉ FLORENCIO DA SILVA**

**WEBLEM COMO AMBIENTE DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE  
MATEMÁTICA**

Monografia apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário Prof. Dr. Sérgio Jacintho Leonor. Curso de Licenciatura em Matemática. Foi avaliada para obtenção do título de licenciado em Matemática e a e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

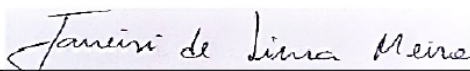
Data de aprovação: 09/12/2021

Banca Examinadora:



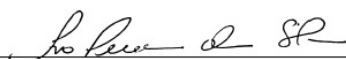
---

Prof. Dr. Dailson Evangelista Costa, UFT



---

Prof. Dr. Janeisi de Lima Meira, UFT



---

Prof. Dr. Ivo Pereira da Silva, UFT

*Deus, Único e Absoluto.*

*À minha mãe. À minha mãe. E à minha mãe.  
Então ao meu pai (In Memoriam) José  
Florencio da Silva, meu maior apoiador e  
incentivador. Aos meus filhos Manuela,  
Vicente e Benjamin, os motivos da minha  
graduação. À minha companheira Fernanda e  
ao meu orientador Dailson.*

## RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso apresenta a descrição da construção de um Laboratório de Ensino de Matemática na internet, o webLEM, como sendo uma proposta de ambiente virtual de ensino e aprendizagem de Matemática, fundamentado na indissociação dos conhecimentos tecnológicos e pedagógicos e do conteúdo a ser ensinado pelo professor, o TPACK. A construção tem como lócus de pesquisa a plataforma online de desenvolvimento de websites Wix.com e a mesma também hospedará o site/laboratório (objeto de pesquisa) nela produzido, o qual o batizamos por WEBLEMUM. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de cunho descritivo, que se fundamenta sobre as teorias dos saberes profissionais que o professor de Matemática deve conhecer e que dizem respeito ao uso de tecnologias no exercício de sua prática pedagógica. O contexto deste trabalho se passa durante a pandemia de COVID-19, o que o potencializa por ser mais uma alternativa para a crise da educação enfrentada nesse momento de caráter emergencial de educação remota, pois educação a distância já existia, enquanto essa que vivemos exigiu dos professores uma reinvenção de sua prática.

**Palavras-chaves:** TPACK. webLEM. Laboratório de Ensino de Matemática. Saberes profissionais do professor de Matemática.

## ABSTRACT

This Course Completion Work presents the description of the construction of a Mathematics Teaching Laboratory on the Internet, webMTL, as a proposal for a virtual environment for teaching and learning Mathematics, based on the inseparability of technological and pedagogical knowledge and the content to be taught by the teacher, the TPACK. The construction has as research locus the online website development platform Wix.com and it will also host the website/laboratory (research object) produced in it, which we named WEBLEMUM. It is a qualitative, descriptive research, which is based on theories of professional knowledge that Mathematics teachers should know and that concern the use of technologies in the exercise of their pedagogical practice. The context of this work takes place during the COVID-19 pandemic, which enhances it by being yet another alternative to the education crisis faced at this moment of emergency in remote education, since distance education already existed, while the one we are experiencing required teachers a reinvention of their practice.

**Key-words:** TPACK. webMTL. Mathematics Teaching Laboratory. Mathematics Education. Teaching knowledge.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Quadro TPACK e os respectivos componentes do Conhecimento	19
Figura 2: página inicial do Wix.com	27
Figura 3: Página de seleção a projetos de sites iniciados ou para criar um novo	28
Figura 4: Página de gerenciamento do projeto de site selecionado	28
Figura 5: Página inicial do WEBLEMUM	29
Figura 6: Atividade da “prateleira” de LEM I	31
Figura 7: Página de escolha de templates	32
Figura 8: Template escolhido para a “prateleira”	32
Figura 9: Página inicial da Prateleira PEDRO	33
Figura 10: Lista de materiais a serem pesquisados	36
Figura 11: Lista de links dos materiais selecionados	37
Figura 12: Como o template é dividido	38
Figura 13: Editando título	38
Figura 14: Duplicando e renomeando páginas	39
Figura 15: Criando as subpáginas (subseções)	40
Figura 16: Adicionando caixa de texto	41
Figura 17: Adicionando botão geométrico	41
Figura 18: Criando a conexão botão x ambiente e alterando a cor do botão	42
Figura 19: Adicionando um repetidor à subpágina (subseção)	43
Figura 20: Adicionando item ao repetidor	43
Figura 21: Alterando imagem do material no repetidor	44
Figura 22: Adicionando a ferramenta “wix pro gallery”	45
Figura 23: Visualizando como está ficando nossa construção	46
Figura 24: Trocando o fundo da página	47
Figura 25: Mapa do site/webLEM WEBLEMUM	49



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
1.1 Trajetória acadêmica e caminhos percorridos até a inquietação	9
1.2 Problemática, pergunta norteadora e objetivos da pesquisa	11
1.3 Justificativa da pesquisa	12
1.4 Estrutura do Trabalho	12
<b>2 TECNOLOGIAS DIGITAIS E CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS</b>	<b>14</b>
2.1 Um pouco da trajetória histórica do uso de tecnologias na educação até a LDB	14
2.2 Alguns Documentos norteadores	15
2.3 TDIC's	16
2.4 Acrescentando a Tecnologia aos conhecimentos profissionais do professor de matemática	17
2.5 LEM	20
2.6 Porque construir um LEM Virtual ao invés de utilizar um já pronto?	22
2.7 Virtualidade do laboratório e a cunhagem do termo webLEM	23
<b>3 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO</b>	<b>26</b>
3.1 Tipo de pesquisa	26
3.2 Lócus da pesquisa e objeto de pesquisa	27
3.3 Conclusão	30
<b>4 DESCRIÇÃO DA CONSTRUÇÃO</b>	<b>31</b>
4.1 Planejamento	33
4.2 Organização	35
4.3 Execução	37
4.3.1 Editando o cabeçalho e o menu; criando páginas e subpáginas	38
4.3.2 Editando as páginas e subpáginas	40
4.3.2.1 <i>Título e texto</i>	40
4.3.2.2 <i>Botões</i>	41
4.3.2.3 <i>Repetidor: adicionando itens</i>	42
4.3.2.4 <i>Wix pro gallery</i>	45
4.4 Controle	46
4.5 Ajustes	46
4.6 Resultado da Construção	47
<b>5 CONSIDERAÇÕES E DESDOBRAMENTOS</b>	<b>50</b>
5.1 Considerações finais	50
5.2 Desdobramentos do trabalho	51

<b>5.3 Conclusão</b>	<b>51</b>
<b>6 REFERÊNCIAS</b>	<b>53</b>

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Trajetória acadêmica e caminhos percorridos até a inquietação

Desde o primeiro ano do meu ingresso no Curso de Licenciatura em Matemática, em 2018, participei como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), do Programa de Acesso Democrático à Universidade (PADU), do programa de extensão “UFT Em Movimento”, do Programa Institucional de Monitoria em Tecnologias Digitais (PIMTD) e atualmente do Programa Institucional de Inovação Pedagógica (PIIP). Esses programas, mais do que complementam a formação inicial, deveriam compor o currículo da licenciatura por gerar consciência crítica a respeito do ofício do professor em todos os licenciandos. Além de terem acrescentado grandes experiências e muita reflexão, possibilitando-me um melhor aproveitamento dos momentos acadêmicos quando estava participando das atividades curriculares.

Durante a Licenciatura em Matemática, além da minha participação nos programas supracitados, também fui presidente eleito do Centro Acadêmico da Matemática (CAMAT). E, como membro efetivo do Movimento Estudantil, pude compreender mais a fundo o protagonismo que o estudante deve ter em sua própria formação, além de entender melhor sobre a organização institucional em que o CAMAT está inserido na Universidade. Essa experiência me fez refletir sobre a formação inicial de forma holística, pois foi nesse movimento que me levou a participar como delegado do Fórum de Assistência Estudantil e do Conselho Superior de Pesquisa e Extensão (CONSEPE), como conselheiro representante discente, ambos da UFT.

Outro aspecto importante que quero destacar diz respeito ao meu envolvimento com algumas atividades acadêmicas que certamente contribuíram para a minha formação profissional enquanto professor de Matemática, ainda em contexto de formação inicial: (a) apresentação de trabalhos no XIII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), no IV Seminário Integrado de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura da UFT e no Virtual EtnoMatemática - Brasil (VEm Brasil); (b) desenvolvimento de oficina ministrada na III Semana Integrada de Graduandos de Matemática (SIGMA) da Universidade Estadual do Pará (UEPA); (c) conclusão dos cursos de formação complementar de Estatística, da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) nos anos finais do Ensino Fundamental e da BNCC no Ensino Médio (pelo Ambiente Virtual de Aprendizagem do Ministério da Educação - AVAMEC).

Muitas participações como ouvinte em palestras, além de apoio na organização de alguns eventos, dentre outros.

Também faz parte dessa trajetória acadêmica todas as disciplinas curriculares já cursadas, com ênfase naquelas que me motivaram a seguir por um caminho que me direcionaram na realização desta. Didática da Matemática, Laboratório de Ensino de Matemática (I e II) e Estágio (I e II) foram disciplinas que gostei bastante por ter tido que elaborar plano de aula, sequência didática, plano de unidade, roteiro de estudo e até plano de intervenção, que são atividades práticas, que mais me cativaram até aqui no curso.

Cronologicamente, primeiro foi sentindo na pele o que é estar à frente de uma sala de aula, dada a experiência no PADU, em salas tradicionais, em um período letivo equivalente a 540 horas/aula. Em seguida, aprendemos, elaboramos e aplicamos atividades alternativas no PIBID em que recorremos e utilizamos muito os Laboratórios de Ensino de Matemática (LEM) e de Educação Matemática (LEMAT), dedicando 8 horas semanais no período de 18 meses. Tive uma proposta de extensão (de minha autoria) selecionada pelo programa “UFT em Movimento” e com isso consegui autorização para a utilização do LEM do nosso câmpus para o desenvolvimento do projeto “Caravana dos Esportes de Mesa”, no qual era previsto a interação dos estudantes do Câmpus em jogos como o xadrez, damas, pôquer, truco, dominó e futebol de botão, neste projeto atuei como instrutor, num período equivalente a 120 horas/aula.

E ainda, enquanto bolsista do PIBID, eu, minha colega de PIBID Juliana Barcelos Pereira e nosso supervisor, tivemos nosso relato de experiência aceito e o apresentamos no XIII ENEM que ocorreu em Cuiabá (MT), sendo um gigantesco e enriquecedor intercâmbio científico na área da Educação Matemática (EM). No final do PIBID, tivemos um outro relato de experiência aceito e apresentado no IV Seminário Integrado de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura da UFT. EM março de 2020, o Brasil declarou a pandemia de Covid-19 e as atividades acadêmicas foram suspensas.

Assim que as atividades retornaram, tiveram de ser obrigatoriamente de maneira remota. Foi nesse momento que me inscrevi para ser monitor de tecnologias digitais no meu curso (PIMTD) e me inteirei de diversas ferramentas tecnológicas digitais que auxiliaram os estudos dos colegas universitários do curso (e até mesmo professores). Foi um enorme crescimento, mesmo eu não sendo leigo nessa área, pois tenho larga experiências com mais de 25 anos. Porém, não dominava o total potencial dessas novas tecnologias de videoconferência, ambientes virtuais de aprendizagem, dentre outros. O que me fez refletir que se eu, com tanta experiência, não estava inteirado de tantos benefícios a minha

disposição, então existiria a chance de os professores da Educação Básica também não estarem preparados para lidar com o ensino remoto. Aliás, não apenas os professores da Educação Básica como também os do Ensino Superior.

Em seguida, durante a disciplina de Estágio Supervisionado I, participamos das entrevistas com diretores, coordenadores pedagógicos e professores da Educação Básica, que estavam a trabalhar com o ensino remoto, percebi claramente o desafio que estava posto diante deles: o de trabalhar e ensinar Matemática de forma remota.

E foi nesse contexto, de frequentar bastante o LEM do câmpus de Arraias por meio de ações como o PIBID, UFT em Movimento, aulas de Didática da Matemática, etc., juntamente com o profundo contato com as tecnologias digitais (minha experiência, pandemia, monitoria em tecnologias digitais etc.); por eu ter toda essa experiência acadêmica diferenciada, inclusive diferente da experiência dos meus colegas de curso; e, principalmente, por nesse percurso já ter tido contato com o assunto que gira em torno dos saberes docentes do professor (GAUTHIER, 1998) de Matemática (no PIBID e na disciplina de Seminários em EM) onde formulei minha pergunta norteadora deste pesquisa anunciada na próxima seção.

## **1.2 Problemática, pergunta norteadora e objetivos da pesquisa**

Uma vez que já são conhecidas algumas contribuições do LEM físico, neste caso, na formação inicial do professor de Matemática, então nossa problematização gira em torno das contribuições do LEM virtual para a formação inicial de professores de Matemática. Partindo desta problemática, nossa questão orientadora de pesquisa está definida da seguinte forma: **Como organizar um LEM Virtual como ambiente de ensino e aprendizagem de Matemática?**

Esse questionamento nos leva ao objetivo geral desta pesquisa que é o de criar um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) virtual como ambiente de ensino e aprendizagem de Matemática. Para alcançar este objetivo geral, estabelecemos os seguintes objetivos específicos: a) caracterizar LEM físico e virtual; b) identificar diferentes materiais didáticos que podem compor um LEM virtual; c) apresentar uma construção e proposta de um LEM Virtual.

### **1.3 Justificativa da pesquisa**

A partir da escassez de pesquisas na forma de LEM virtual, juntamente com a necessidade de inovações no ensino da Matemática, imposta pela pandemia, que deram destaque e relevância para uma pesquisa como esta, pois esse é um assunto que faz parte do contexto tecnológico em que já vivemos e não acompanhamos pela falta de conhecimentos específicos.

A pandemia de Covid-19 que assolou o mundo em 2020, e que se estendeu por 2021, escancarou as fragilidades na área da educação. E o maior desafio apresentado foi a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) voltadas para o ensino-aprendizagem. Os professores não estavam preparados para ensinar utilizando tais tecnologias, mesmo que tais metodologias já existem há algum tempo.

Em particular o professor de Matemática sabe a importância que tem o contato físico e a utilização de materiais didáticos no processo de ensino-aprendizagem da Matemática (LORENZATO, 2006). E no ensino remoto que foi imposto, devido a situação de pandemia, os professores se viram sem tais recursos para trabalhar remotamente ou a distância e não lhes foi fornecida formação adequada de tais tecnologias que poderiam auxiliá-los tanto nesses tempos difíceis, quanto no retorno das aulas presenciais. Instrumentos virtuais esses, que já poderiam ter sido utilizados, pois já estão à disposição faz algum tempo (você sabe quando o Google Classroom foi lançado?).

Juntando com meu interesse na área e a vontade de ajudar a expandir os horizontes, aumentar o leque de possibilidades de metodologias para o professor que ensina matemática, acredito este estudo ser de grande importância para o desenvolvimento da área e da educação em nível nacional.

### **1.4 Estrutura do Trabalho**

O trabalho está organizado em 5 capítulos correlacionados. No primeiro Capítulo, Introdução, apresentou por meio da contextualização, por meio da minha trajetória acadêmica e caminhos percorridos até a inquietação do tema proposto neste trabalho. Da mesma forma foram estabelecidos os resultados esperados por meio da definição de seus objetivos e apresentadas as limitações do trabalho permitindo uma visão clara do escopo proposto.

O Capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica: da trajetória histórica do uso de tecnologias na educação até a LDB; de alguns documentos norteadores; de TDIC's; da teoria

PCK até TPACK; de LEM; de revisão da literatura; da cunhagem do termo webLEM. Já no Capítulo 3 apresenta os caminhos metodológicos do tipo de pesquisa, do lócus da pesquisa e sobre o objeto de pesquisa. No Capítulo 4 é descrita a construção do webLEM que propomos apresentar e está dividida em: planejamento; organização; execução; controle; ajuste; e o resultado da construção. Já no último Capítulo são tecidas as conclusões do trabalho, relacionando os objetivos identificados inicialmente com os resultados alcançados. São ainda propostas possibilidades de continuação da pesquisa desenvolvida a partir das experiências adquiridas com a execução do trabalho.

## 2 TECNOLOGIAS DIGITAIS E CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS

Trabalhar com tais tecnologias deve ser um bom momento para aproximarmos mais do conhecimento científico, para que não continuemos baseando a prática pedagógica em um saber experiencial, que naturalmente é limitante. Como já é sabido que o saber da ação pedagógica, legitimado por pesquisas, é o mais necessário para o profissional docente, pois se não houver essa mudança de perspectiva, a profissão de professor continuará sem se diferenciar de um cidadão comum.

[...] O que limita o saber experiencial é exatamente o fato de que ele é feito de pressupostos e de argumentos que não são verificados por meio de métodos científicos.[...] Os saberes da ação pedagógica legitimados pelas pesquisas são atualmente o tipo de saber menos desenvolvido no reservatório de saberes do professor, e também, paradoxalmente, o mais necessário à profissionalização do ensino.[...] De fato, na ausência de um saber da ação pedagógica válido, o professor, para fundamentar seus gestos, continuará recorrendo à experiência, à tradição, ao bom senso, em suma, continuará usando saberes que não somente podem comportar limitações importantes, mas também não distinguem em nada, ou quase nada, do cidadão comum (GAUTHIER, 1998, p. 33 e 34).

Uma solução para esse paradoxo seria evidenciar a esses saberes da ação pedagógica, as TDIC's no caso, desde a formação inicial de professores, que será de onde emergirá melhor no seio escolar, no próprio professor e na Universidade, onde encontraria seu lugar de pertencimento (GAUTHIER, 1998, p. 35).

### 2.1 Um pouco da trajetória histórica do uso de tecnologias na educação até a LDB

O mais relevante nome de educador e teórico, o pioneiro Seymour Papert foi também um dos responsáveis pela introdução do uso de computadores na educação, isso ainda na década de 1960 quando criou a *linguagem LOGO* para o ensino de Matemática mediado por computadores (PAPERT, 1994).

Já no Brasil as primeiras ações, advindas de políticas públicas, neste sentido de introduzir o uso da tecnologia informática na educação escolar, aconteceu somente após o ano de 1981 com o 1º Seminário Nacional de Informática Educativa do qual, subsequentemente, surgiram projetos como: Educom, com o objetivo de criar nas universidades brasileiras centros pilotos para o desenvolvimento de pesquisas do uso de computadores na educação;



Formar, que era voltado para formar recursos humanos na área de informática educativa; Proninfe, para a criação de centros e laboratórios de informática voltados para a capacitação dos professores; já nos anos 1990 o ProInfo, que foi um estímulo e deu suporte para a introdução de tecnologia informática nas escolas do país (BORBA, 2019).

## 2.2 Alguns Documentos norteadores

Já dado início aos incentivos para o uso de tecnologias de informática na educação brasileira, isso se tornou um direito do cidadão previsto na Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da Educação Nacional (Lei n. 9.394/1996) no seu 32º artigo - se referindo ao ensino fundamental - sobre a compreensão do ambiente, também tecnológico (e isso inclui computadores e informática), em que se fundamenta a sociedade, assim como em seu 35º artigo - se tratando do ensino médio - referindo-se a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1997, mais especificamente no livro 3, de Matemática, quando fala sobre fazer Matemática em sala de aula com a utilização de recursos tecnológicos da informação, o documento recorre a estudos mundiais, de mais de 15 anos, que evidenciam a relevância no uso das mesmas na Educação Básica brasileira.

Estudiosos do tema mostram que escrita, leitura, visão, audição, criação e aprendizagem são capturados por uma informática cada vez mais avançada. Nesse cenário, insere-se mais um desafio para a escola, ou seja, o de como incorporar ao seu trabalho, apoiado na oralidade e na escrita, novas formas de comunicar e conhecer. [...] O fato de, neste final de século, estar emergindo um conhecimento por simulação, típico da cultura informática, faz com que o computador seja também visto como um recurso didático cada dia mais indispensável (BRASIL, 1997, p.34).

Sobre o Plano Nacional de Educação (PNE) de 2014, com vigência até 2024, um importante documento orientador com peso de lei, fala bastante de tecnologias digitais, mas não especificadamente a ponto de podermos ver sua implementação de forma clara e evidente, como apontam Vosgerau, Brito e Camas (2016):

na comparação com documentos anteriores, entendemos que houve o avanço de trazer, como preocupação educacional, as tecnologias. Entretanto, não conseguimos localizar o que levaria ao real avanço na educação, que é a formação do professor para o uso significativo das tecnologias em sua aula (VOSGERAU *et al.*, 2016, p. 114).

Não deveria parecer ser capricho pensar em trabalhar com Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e nem reduzir esse interesse somente ao momento de pandemia que vivemos, pois também já havia sido previsto em 2018, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BNCC, 2018, p. 9).

Neste tópico fundamentamos, então, o incentivo do uso de tecnologias na Educação Básica, a nível nacional, a partir de documentos norteadores oficiais por parte do governo brasileiro.

### 2.3 TDIC's

Segundo Costa, Duqueviz e Pedroza (2015), no começo, era mais comum falar em TIC's (Tecnologia da Informação e Comunicação) pois o termo abrangia tecnologias como televisão, jornal e mimeógrafo, já os computadores, tablets e smartphones, são dispositivos eletrônicos, que também foram conhecidos como TIC, porém agora os pesquisadores têm os chamado de Novas Tecnologias por serem digitais ou Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). “A palavra Digital, originária do termo latino digitus, refere-se às tecnologias que transmitem dados por meio da sequência de números 0 e 1. Estes dados são convertidos em palavras, sons ou imagens por um outro sistema, decodificador” (KENSKI, 2018).

Embora já tenha existido, ou talvez ainda exista, o debate sobre se a inserção de TDIC na educação, se é ruim para o aluno - pois assim ele raciocina menos “terceirizando” essa ação para as máquinas -, ou se há uma melhora para o ensino e a na aprendizagem. Aqui seguiremos o pensamento de Borba (2019) de que “A relação entre a informática e a Educação Matemática não deve ser pensada de forma dicotômica”. Pois pesquisas já realizadas pelo Grupo de Pesquisa em Informática outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), do qual Borba participa, “apontam para a possibilidade de que trabalhar com os computadores abre novas perspectivas para a profissão docente”. Logo estamos falando da transformação da própria prática docente: “O importante a destacar, aqui, é que as mídias

informáticas associadas a pedagogias que estejam em ressonância com essas novas tecnologias podem transformar o tipo de Matemática abordada em sala de aula” (BORBA, 2019. p. 37).

E, por mais que seja um desafio para o professor a utilização de TDIC's, o esforço deve ser considerado por conta do novo-mundo em que vivemos, onde elas são evidentes e configuradas como uma metodologia eficaz que amplia as possibilidades para uma melhor compreensão dos conceitos por parte dos alunos.

[...] De acordo com Valente (1999a), o uso de computadores na prática docente continua sendo um desafio, mas que merece destaque pela possibilidade de promover e enriquecer o processo de ensino e aprendizagem com novas maneiras de redimensionar alguns conceitos já conhecidos em busca de uma melhor compreensão. (CAVALCANTI, 2014, p. 45)

Portanto, percebemos, aqui neste tópico, que as TDIC's podem ajudar no processo de ensino e aprendizagem, mas que ainda são um desafio para os profissionais docentes em suas práticas pedagógicas.

#### **2.4 Acrescentando a Tecnologia aos conhecimentos profissionais do professor de matemática**

Uma parte essencial desta fundamentação teórica está situada no campo dos conhecimentos profissionais do professor. Este tema envolve diversas tipologias e abordagens, porém, vamos nos ater aos tipos de conhecimentos propostos por Mishra e Koehler (2006), com o envolvimento das tecnologias, fundamentado na base para o conhecimento docente proposta por Shulman (1986, 1987).

Para Shulman (1986), o conhecimento profissional do professor pode ser organizado em três categorias: **conhecimento específico do conteúdo (SCK)**, **conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK)** e **conhecimento curricular (CK)**, do qual aponta três formas de base de conhecimentos do professor, **conhecimento proposicional (PK)**, **conhecimento de causa (cK)** e **conhecimento estratégico (SK)**.

Em relação às três categorias, Shulman (1986) admite que o **conhecimento específico do conteúdo (SCK)** é aquele que representa mais do que uma simples compreensão da disciplina por parte do professor. Este conhecimento exige compreensões acerca do desenvolvimento estrutural do conteúdo disciplinar. O **conhecimento pedagógico do**

**conteúdo (PCK)** refere-se a um amálgama de conhecimento que relaciona o específico com o pedagógico para ensinar pelo professor, não se limitando apenas a ensinar o conteúdo específico em si. Já o **conhecimento curricular (CK)** é o conhecimento contido nos programas de ensino referentes aos tópicos de Matemática.

Em relação a organização destes conhecimentos citados acima, Shulman (1986) destaca que o **conhecimento proposicional (PK)** é aquele que é obtido por meio de pesquisas empíricas e experiências com fundamentos em declarações casuais. Para Shulman (1986), o **conhecimento de caso (cK)** é um conhecimento específico bem documentado e ricamente descrito. Não é exclusivamente desenvolvido por uma situação específica, “chamar algo de caso é para fazer uma afirmação teórica de argumentar que é um caso de alguma situação” (SHULMAN, 1986, p. 11). Os **conhecimentos estratégicos (SK)** são aqueles em que professores se deparam nos momentos que contradizem os fundamentos teóricos e práticos. Portanto, esses são os conhecimentos necessários para o professor segundo Shulman (1986).

Ampliando este leque de conhecimentos, Shulman (1987) reorganiza e propõe outras categorias de conhecimentos, a saber: **conhecimento pedagógico geral (GPK)**, que se refere aos princípios e estratégias gerais da gestão e organização escolar. **Conhecimento do currículo (CK)**, particularmente os instrumentos e programas que auxilia o trabalho docente, **conhecimento dos alunos e suas características, conhecimentos do contexto educativo**, por vez envolve o funcionamento do grupo ou da sala de aula, e ainda a gestão e financiamento escolares, e até as características das comunidades e suas culturas, **conhecimento dos objetivos, das finalidades e dos valores educativos, e seus fundamentos históricos e filosóficos.**

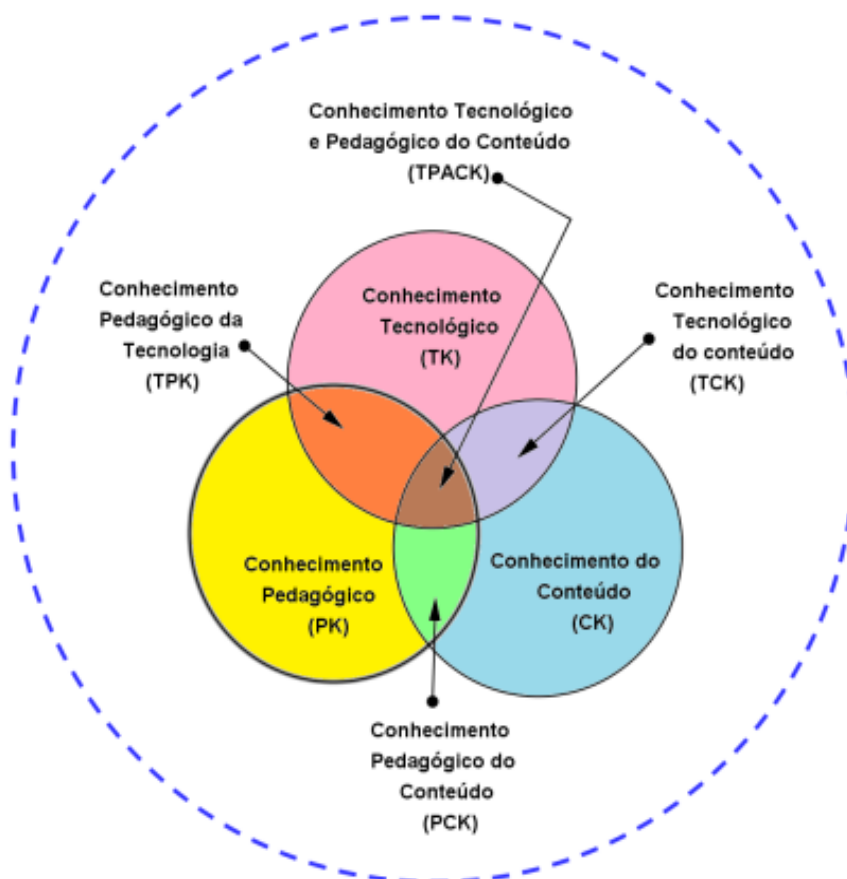
Tomando como base os tipos de conhecimentos categorizados por Shulman (1986, 1987), porém, considerando especificamente a inserção das tecnologias no âmbito destas tipologias de conhecimentos do professor, Mishra e Koehler (2006) propõem um modelo para investigar os conhecimentos profissionais dos professores. São eles: **conhecimento tecnológico (TK)**, **conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK)**, **conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK)**, **conhecimento pedagógico da tecnologia (TPK).**

O **conhecimento tecnológico (TK)** é o conhecimento que diz respeito a todo tipo de tecnologia - padrão ou avançada - mesmo que esta esteja em constante evolução. Isso implica em ter a capacidade de aplicação e adaptação da mesma de forma produtiva. A integração do **TK** na interseção com o **PCK** passa a ser conhecida **como conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK)** a partir dos primeiros anos do século XXI (MISHRA;

KOEHLER, 2006). O **TPACK** é uma forma emergente de conhecimento focada no processo de ensino e aprendizagem, por parte do docente, abordando os conteúdos curriculares a partir de técnicas pedagógicas, utilizando adequadamente tecnologia produtiva, não tratando de forma isolada nenhuma das três questões (conteúdo, pedagogia e tecnologia) e sim de forma integrada dentro das complexas relações deste sistema.

Para completar essa teoria, nos falta apresentar que: da interseção de **TK** com **CK**, surge o **conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK)**, que se trata da maneira a qual a tecnologia e o conteúdo se relacionam, reciprocamente, compreendendo a aplicação tecnológica do conteúdo e que tecnologia o conteúdo pode desenvolver. E da interseção de **TK** com **PK**, que surge o **conhecimento pedagógico da tecnologia (TPK)**, que trata do docente ter a capacidade de selecionar adequadamente tecnologia - potencialidades e restrições - afim de alcançar com ela o processo de ensino e aprendizagem (MISHRA; KOEHLER, 2006).

Figura 1: Quadro TPACK e os respectivos componentes do Conhecimento



Com efeito, apresentamos, rapidamente, os tipos de conhecimentos propostos por Shulman (1986, 1987) e das relações destes conhecimentos com as tecnologias, conforme proposto por Mishra e Koehler (2006), para pontuar e estabelecer a importância da construção de TPACK na formação inicial de professores de Matemática.

A seguir, fundamentaremos o LEM mostrando suas proximidades com um ambiente que pode promover TPACK.

## 2.5 LEM

Falar do nosso objeto de estudo, ainda que com uma abordagem física do mesmo, o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) no contexto da formação inicial do professor de Matemática, segundo Lorenzato (2006), recorrer ao LEM como metodologia de ensino exige do professor uma boa formação: “É nossa obrigação estar bem preparados para propiciar a aprendizagem da Matemática àqueles que nos são confiados. Além disso, qual é o método de ensino que não exige do professor uma boa formação Matemática e didático-pedagógica?” (LORENZATO, 2006. p. 12).

Neste caso, não ter contato com o LEM durante a formação inicial, pode tornar a prática docente dificultosa para o futuro professor. No mesmo sentido, para Lorenzato (2006), dar aula utilizando o LEM pode deixar os alunos mais ativos, fazendo-os elaborar mais perguntas investigativas (por vezes perguntas difíceis e/ou fora do planejamento da aula), podendo revelar duas situações dentro deste contexto: o nível de conhecimento do professor com relação ao LEM e a mudança de comportamento por parte dos alunos ocasionada pela utilização do LEM, pois “não se trata de limitação própria ao LEM, mas de situações em que os alunos efetivamente trabalham mais do que quando apenas assistem à explanação do professor.” (LORENZATO, 2006)

Além disso, podemos ver na história que, ainda segundo Lorenzato (2006), desde Arquimedes (287-212 a.C), passando por Comenius (1592-1670 d.C), Montessori (1870-1952 d.C), até no Brasil com Malba Tahan (séc. XX), não faltam fundamentações positivas no incentivo ao uso de objetos e imagens que facilitem o aprendizado nas escolas. Portanto, será de sua concepção de LEM que estaremos tratando:

[...] 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 (LORENZATO, 2006, p. 7).

Para Gazire e Rodrigues (2015) são diversos os tipos de abordagem de laboratório em Matemática, podendo variar as concepções, objetivos, a importância, bem como propostas diferentes de sua utilização. Além de Lorenzato (2006) reconhecer toda essa diversificação, sugere alguns materiais didáticos e equipamentos que podem constituir a base de muitos LEM's, sem deixar de levar em consideração a adaptabilidade contextual em que o dito LEM se encontra:

livros didáticos; livros paradidático; 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)

E, ainda, Lorenzato (2006) traz um evidente apelo às escolas possuírem Laboratório de Ensino da Matemática (LEM) com os mais diferentes tipos de materiais didáticos, pois segundo o autor, para o bom desempenho de um profissional depende também de ambientes e ferramentas especializadas disponíveis.

[...] para aqueles que possuem uma visão atualizada da educação matemática, o laboratório de ensino de matemática é uma grata alternativa metodológica porque, mais do que nunca, o ensino da matemática se apresenta com necessidades especiais e o LEM pode e deve prover a escola para atender essas necessidades (LORENZATO, 2006, p. 6).

Embora possa parecer difícil e caro a implementação de um LEM na escola, ele pode ser construído paulatinamente de acordo com que as atividades vão sendo desenvolvidas pelos alunos, o que seria “uma ótima oportunidade para construí-lo com a participação dos alunos, utilizando sucatas locais”, conforme aponta Lorenzato (2006).

Portanto, até aqui, podemos dizer que um LEM, e seu conteúdo, são considerados físicos por serem perceptíveis ao tato - e por estarem no mesmo ambiente físico em que a escola está localizada.

## 2.6 Porque construir um LEM Virtual ao invés de utilizar um já pronto?

Em buscas no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), encontramos algumas pesquisas que tratam do Laboratório Virtual de Ensino de Matemática. Passamos a apresentar, a seguir, alguns aspectos sobre estas investigações, tais como: título, objetivos, síntese metodológica e principais resultados.

A tese de Cavalcanti (2014), intitulada "Funcionamento e efetividade do Laboratório Virtual de Ensino de Matemática na formação inicial de professores de Matemática na modalidade EAD", objetivou descrever e analisar o funcionamento e a efetividade do Laboratório Virtual de Ensino de Matemática na formação inicial de professores na modalidade de Educação a Distância (EaD), especificamente do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, vinculado ao programa da Universidade Aberta do Brasil (UAB). Como uma pesquisa documental, trabalhou com a metodologia de análise de dados obtidos nos fóruns e as atividades avaliativas do AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) Moodle dos alunos da graduação em questão. Os principais resultados apontam:

Para tanto, na perspectiva da inexistência de LEM convencional na formação inicial de professores é imprescindível refletir sobre a relevância de construção de um laboratório virtual para dar subsídios a prática pedagógica dos licenciandos à apropriação de metodologias diferenciadas num processo educativo que propicie aquisição de saberes tecnológicos, específicos e pedagógicos objetivando o desenvolvimento integral do licenciando e melhoria da qualidade do ensino (CAVALCANTI, 2014, p. 278).

A dissertação de Santos (2020), intitulada, "As Relações Pedagógico-Metodológicas Vivenciadas entre Professores que Ensinam Matemática em um Laboratório Virtual", objetivou identificar as contribuições de um laboratório virtual para a formação continuada de professores. A metodologia aqui utilizada foi a pesquisa participante, a construção de um laboratório virtual no AVA Moodle e a análise das relações didático-metodológicas dos professores que ensinam Matemática em um ambiente virtual. Os principais resultados, sobre o laboratório, indicam que:

[...] Dentro dele, encontramos atividades que podem ser desenvolvidas pelos alunos, supervisionadas quando necessário pelos professores, com orientações detalhadas, assim como ambientes que podem ser explorados pelo aluno, como mais uma forma de "visualizar" as relações estudadas dentro e fora de sala de aula (SANTOS, 2020, p. 117).



A dissertação de Silva (2015) intitulada “Laboratório Virtual de Matemática: Uma abordagem complementar no ambiente Moodle para o aprendizado de Funções baseado em Objetos Digitais de Aprendizagem”, objetivou desenvolver o curso Laboratório Virtual de Matemática, no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle, baseado no uso de Objetos digitais de aprendizagem, para o ensino de Funções nos cursos de Engenharia de uma instituição de ensino. Como pesquisa participante, coletou dados a partir de questionários, entrevistas e construção de mapas conceituais. Os principais resultados indicam que “a partir do relato dos discentes, averiguamos que o uso dos softwares na educação é um recurso de interesse comum que pode contribuir para a aprendizagem da Matemática (SILVA, 2015, p. 196)”.

Com base nestas pesquisas, percebemos que nem todos tratam do LEM como Laboratório de Ensino de Matemática. Outra questão a se notar nas pesquisas supracitadas é o fato de trabalharem com o AVA Moodle, que é grátis, porém não é acessível para a maioria dos professores que não estão vinculados a instituições que o utilizam. E nenhum deles nos indica, diretamente, a construção de LEM virtual na internet. Daí uma das motivações de criar um LEM próprio.

Pensando nas facilidades que os espaços virtuais proporcionam, veremos a seguir as características e fundamentações de um Laboratório de Ensino de Matemática em um espaço virtual na Internet..

## **2.7 Virtualidade do laboratório e a cunhagem do termo webLEM**

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 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. (LÉVY, 1996. p. 15).

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 Web<sup>1</sup> (conhecido como Web ou WWW que significa "Rede de Alcance Mundial"). [...] <sup>1</sup> 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), já supracitados, são diversas os tipos de abordagem de laboratório em 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, 2006; TURRIONI; PEREZ, 2006; PASSOS, 2006; SCHEFFER, 2006; KALEFF, 2006; BERTONI; GASPAS, 2006; MISKULIN, 2006; VARIZO, 2007; BENINI, 2006; AGUIAR, 1999; OLIVEIRA, 1983; LOPES; ARAÚJO, 2007; TURRIONI, 2004).

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

Veremos neste capítulo as fundamentações teóricas acerca do tipo de pesquisa que estamos trabalhando neste TCC, apresentaremos de forma geral sobre nosso objeto de pesquisa e o lócus da pesquisa, que é a plataforma onde realizamos a construção do webLEM que iremos descrever no próximo Capítulo.

#### 3.1 Tipo de pesquisa

Esta pesquisa é de cunho qualitativo, logo descritiva, como de acordo com Bodgan 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 (BODGAN 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 (BODGAN; BIKLEN, 1994, p. 48). Isso porque esta pesquisa não leva em consideração somente os resultados, dando assim importância para o processo da mesma, 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 (BODGAN; BIKLEN, 1994, p. 49 e 50).*

Assim, nesta investigação não é o nosso interesse principal alcançar um resultado-alvo pré-estabelecido, pelo fato de estarmos na busca em compreender as contribuições que o webLEM pode proporcionar para a formação de professores de 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*

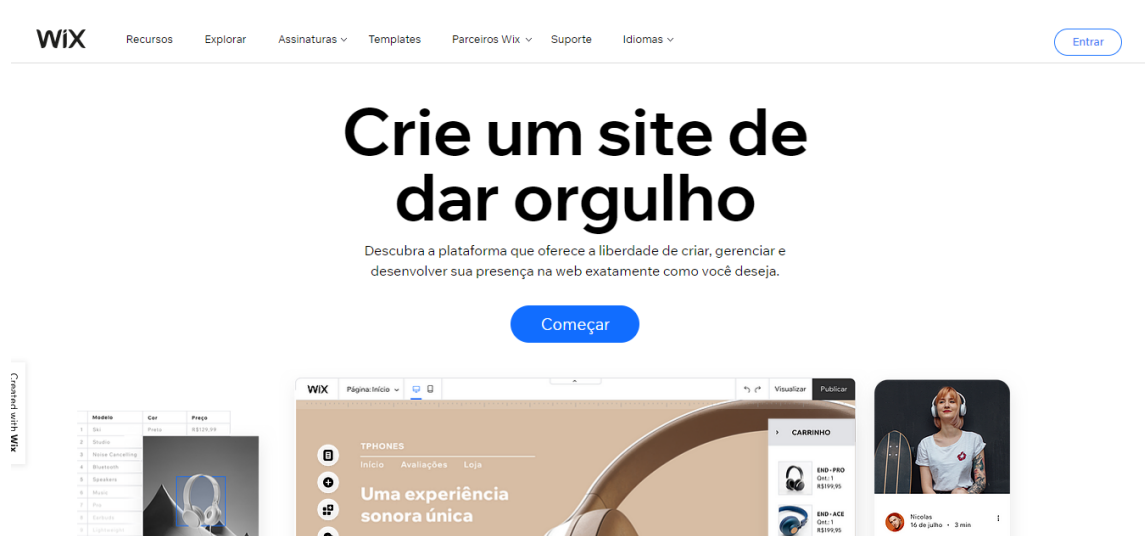
montar um quebra-cabeças cuja forma final já conhecemos de antemão. Está-se a construir um quadro que vai ganhando forma à medida que se recolhem e examinam as partes (BODGAN; BIKLEN, 1994, p. 50)

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 inicial 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.

### 3.2 Lócus da pesquisa e objeto de pesquisa

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.

Figura 2: página inicial do Wix.com

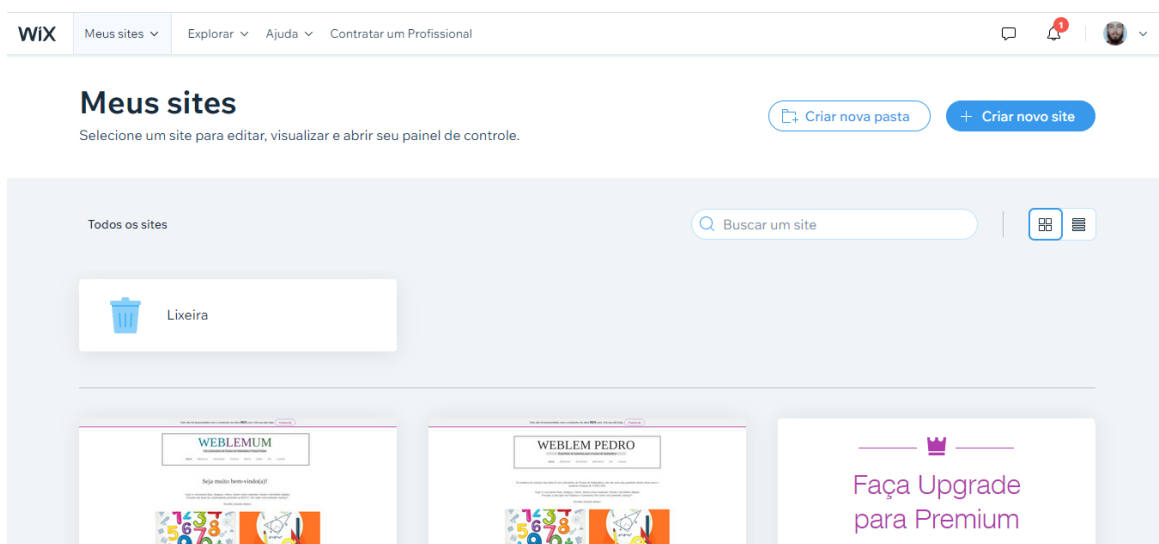


Fonte: Registro do autor (2021)

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.

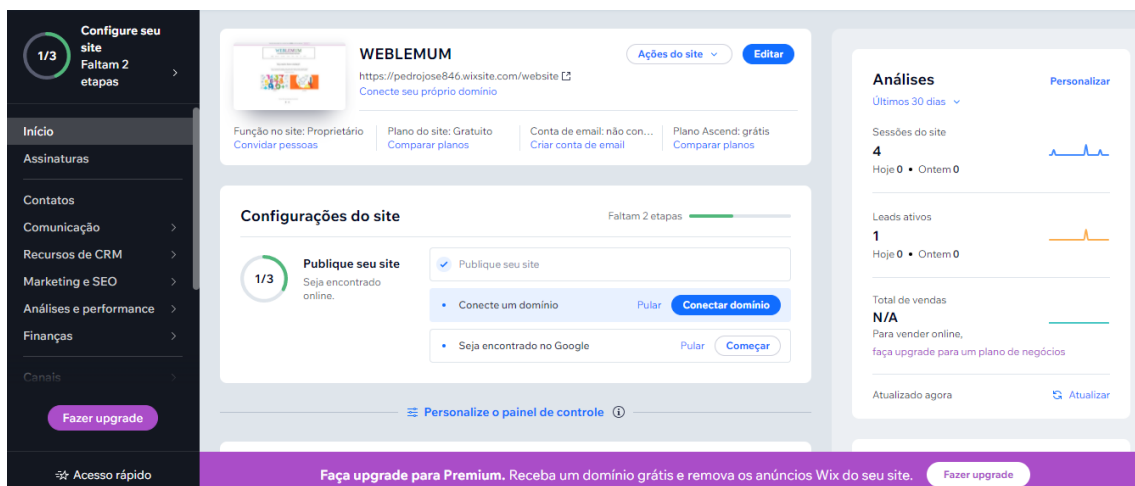
Ao criarmos uma conta de usuário nesta plataforma, somos vistos como desenvolvedores de sites (mesmo que iniciantes), além de termos a possibilidade de gerenciar as nossas próprias criações, ficando posicionados estrategicamente nos bastidores daquilo que os visitantes só podem ver pronto e acabado.

Figura 3: Página de seleção a projetos de sites iniciados ou para criar um novo



Fonte: Registro do autor (2021)

Figura 4: Página de gerenciamento do projeto de site selecionado



Fonte: Registro do autor (2021)

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 auxílio no 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 do mesmo. Pois os materiais manipuláveis virtuais, atividades, imagens, livros, publicações e vídeos supracitados são todas conexões criadas por nós, porém são criação de outros autores, onde todas as referências dos mesmos estão disponíveis na barra de endereço do navegador ao clicar no item a ser explorado. Somente dois dos vídeos que estão disponibilizados no WEBLEMUM, é que são de minha autoria.

Figura 5: Página inicial do WEBLEMUM



Fonte: Registro do autor (2021)

### **3.3 Conclusão**

Portanto, este capítulo nos diz que: nosso TCC é de cunho qualitativo, logo descritivo, que o nosso objeto de pesquisa é WEBLEMUM - trouxemos uma sinopse do mesmo também neste capítulo; e que o nosso lócus da pesquisa é a plataforma online de construção de site Wix.com.



## 4 DESCRIÇÃO DA CONSTRUÇÃO

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 LEM I, durante a graduação. 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 por nós mesmos durante esta disciplina, formou-se aquilo que chamamos de uma “prateleira” de um LEM.

Figura 6: Atividade da “prateleira” de LEM I

Atividade assíncrona: **VAMOS MONTAR/CONSTRUIR/CRIAR A NOSSA PRATELEIRA?**

Esta atividade dará início a criação de um Laboratório de Ensino de Matemática (individual) em nossa casa e também no ambiente virtual da disciplina.

Para que isso se torne possível cada acadêmico irá elaborar **uma atividade (material didático)** envolvendo uma unidade temática NÚMEROS ou a GEOMETRIA ( ver BNCC).

Essa atividade (material didático) será livre, cada acadêmico escolherá um ano escolar que destinará a sua produção.

As atividades (materiais didáticos) pode ser um (a):

1. Jogo da memória
2. Cruzadinha
3. Caça palavras
4. Trilha
5. Tangram
6. Torre Maluca
7. caixa de sólidos geométricos
8. outros materiais didáticos

Os materiais didáticos produzidos serão apresentado a turma

texto base: [BNCC](#)

data de entrega: 22/10/2020

Fonte: Registro do autor (2021)

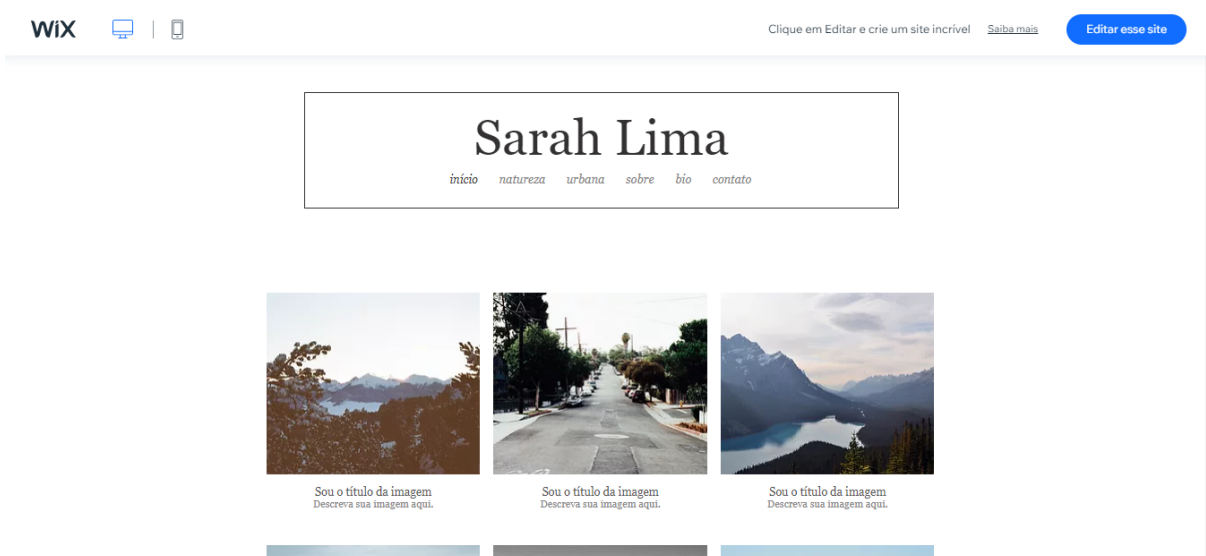
Diante do proposto, tive a ideia de organizar a minha prateleira de forma online, de modo que seja acessível remotamente pela internet e não somente em casa. Decidi utilizar a plataforma Wix baseada na minha experiência como web designer, pois sabia que dessa forma seria um plano exequível. Escolhi um *template* já disponível na plataforma.

Figura 7: Página de escolha de templates



Fonte: Registro do autor (2021)

Figura 8: Template escolhido para a “prateleira”



Fonte: Registro do autor (2021)

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

Figura 9: Página inicial da Prateleira PEDRO



Fonte: Registro do autor (2021)

Conseqüentemente, neste TCC, 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 de nosso 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, dentre outros mais - o qual frequentei durante a graduação, conforme mencionado no capítulo em que descrevo a minha trajetória acadêmica, decidimos iniciar as buscas desse 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. Nos 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 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. 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 sobre o mesmo. 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 PDF<sup>1</sup>.

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 nosso laboratório dispor de uma sala virtual para interações síncronas - encontros, eventos, palestras, aulas, dentre outros neste mesmo sentido - entre seus usuários e usuárias. E batizamos esse ambiente como ‘Salão’ e escolhemos como a plataforma adequada para suprir

---

<sup>1</sup> Sigla para *Portable Document Format*. Extensão de arquivo com o objetivo de proteger o arquivo compartilhado contra alterações, mantendo sua autenticidade garantida.

esta nossa demanda o *Google Meet*<sup>2</sup>. 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 o mesmo 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 do mesmo, 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 deste TCC reservado, exclusivamente, 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 Bodgan e Biklen (1994) “as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando”.

## **4.2 Organização**

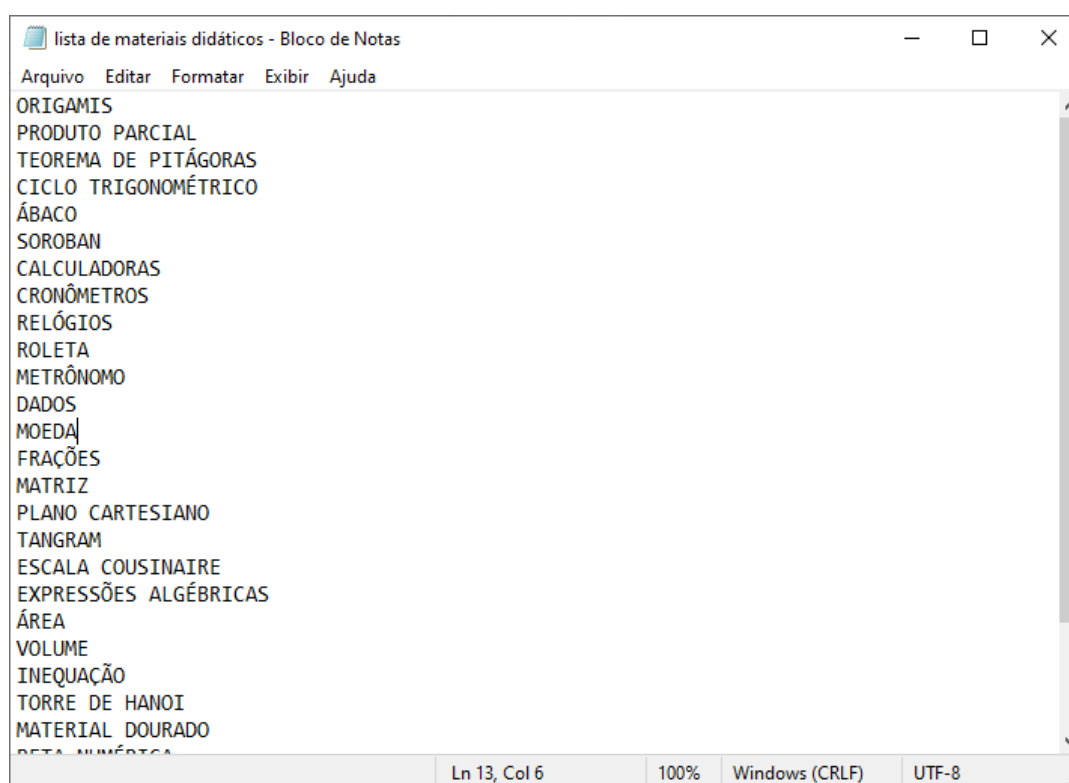
Uma vez traçado, pelo planejamento, o percurso a ser trilhado, devemos preparar e organizar todos os subsídios que se fazem necessários para o início da ação de confecção do nosso webLEM. Tomamos a organização como uma conexão do planejamento com a execução.

---

<sup>2</sup> 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 Google<sup>3</sup> para encontrar os materiais, jogos e atividades.

Figura 10: Lista de materiais a serem pesquisados



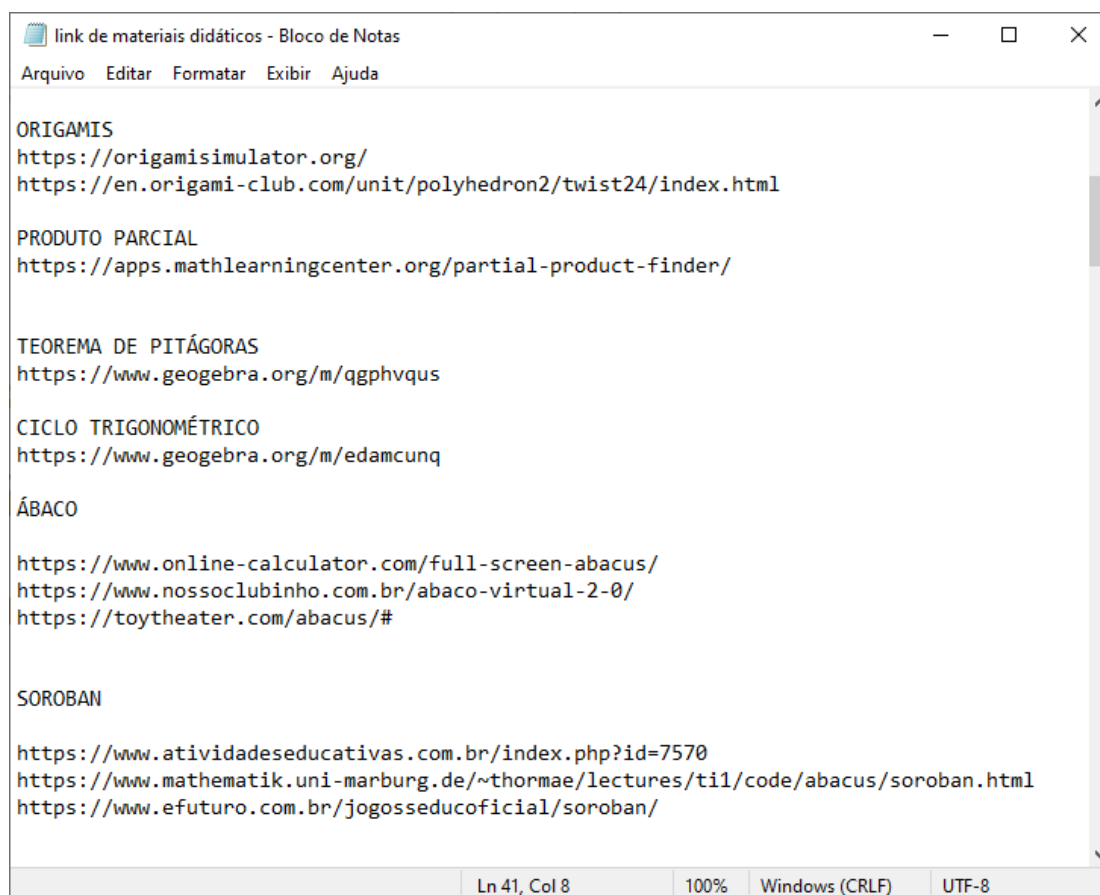
Fonte: Registro do autor (2021)

A partir das buscas realizadas com os nomes acima citados (Figura 10), acrescidos de termos, tais como: “virtual”, “online”, “digital”, “grátis”, dentre outros, selecionamos aqueles materiais que julgamos adequados para compor o nosso webLEM, juntando seu endereço eletrônico (*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.

---

<sup>3</sup> Programação desenvolvida pelo Google para procurar palavras-chaves fornecidas pelo usuário em documentos alojados na rede mundial de computadores, a internet.

Figura 11: Lista de links dos materiais selecionados



Fonte: Registro do autor (2021)

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.

Figura 12: Como o template é dividido



Fonte: Registro do autor (2021)

#### 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, 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.

Figura 13: Editando título

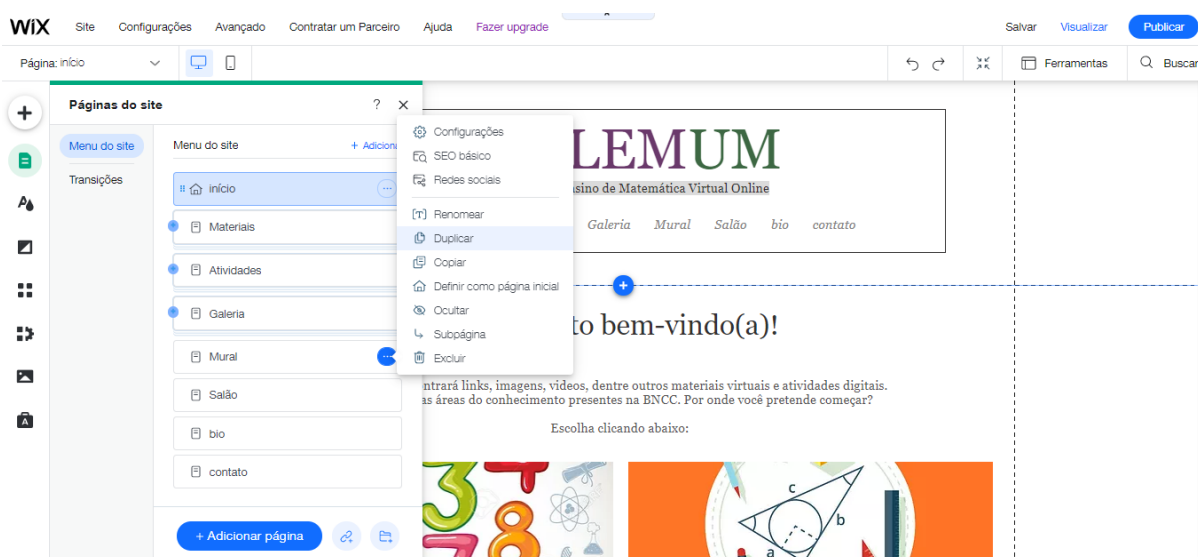


Fonte: Registro do autor (2021)



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.

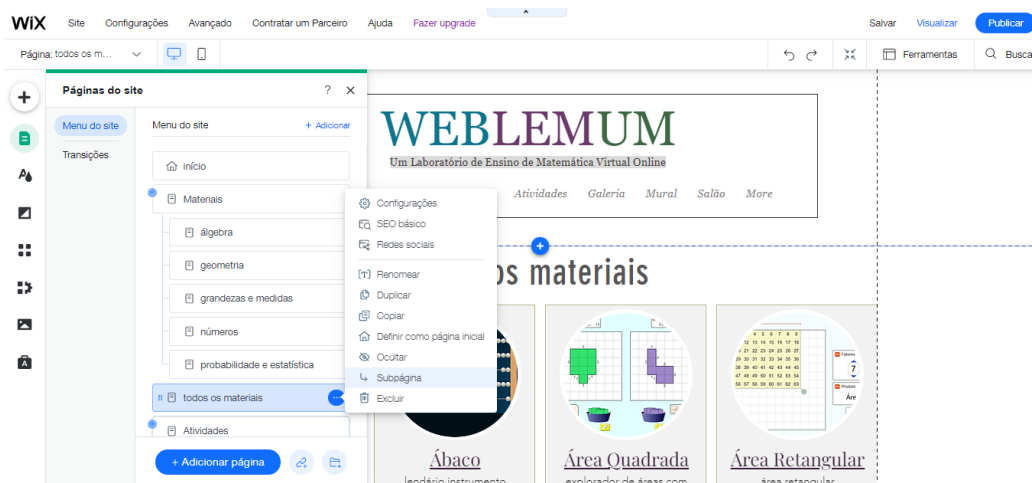
Figura 14: Duplicando e renomeando páginas



Fonte: Registro do autor (2021)

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.

Figura 15: Criando as subpáginas (subseções)



Fonte: Registro do autor (2021)

### 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-existentis.

#### 4.3.2.1 Título e texto

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.)

Figura 16: Adicionando caixa de texto

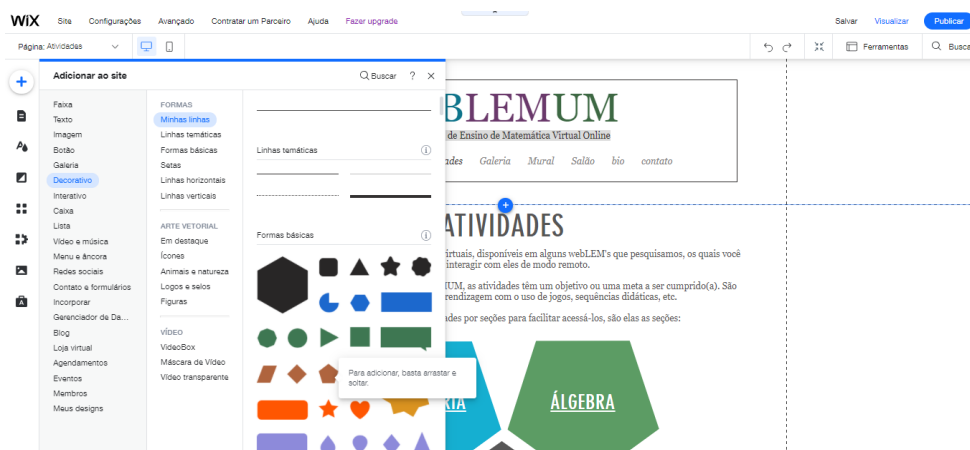


Fonte: Registro do autor (2021)

#### 4.3.2.2 Botões

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”.

Figura 17: Adicionando botão geométrico

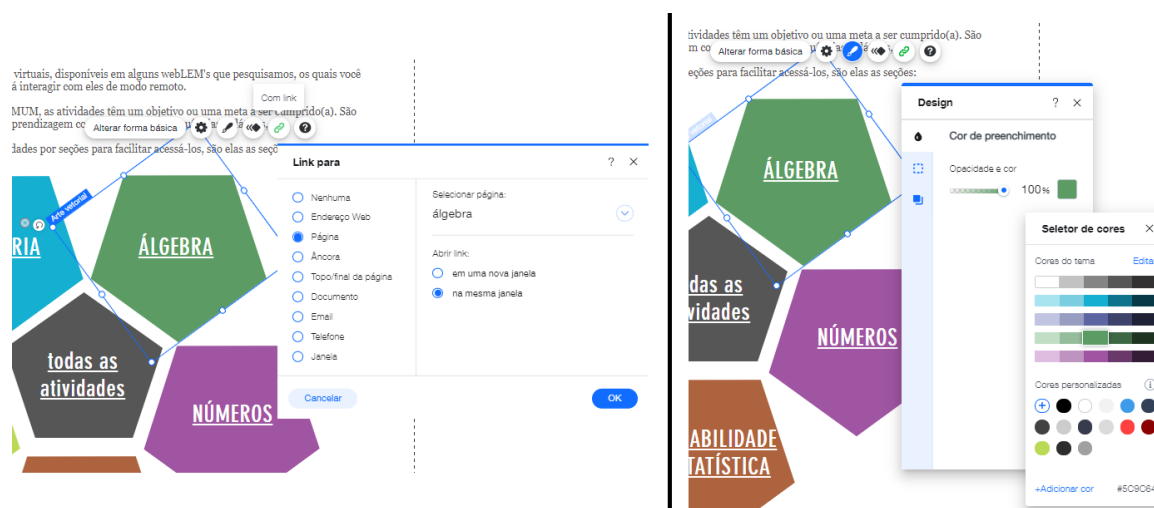


Fonte: Registro do autor (2021)

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.

Figura 18: Criando a conexão botão x ambiente e alterando a cor do botão



Fonte: Registro do autor (2021)

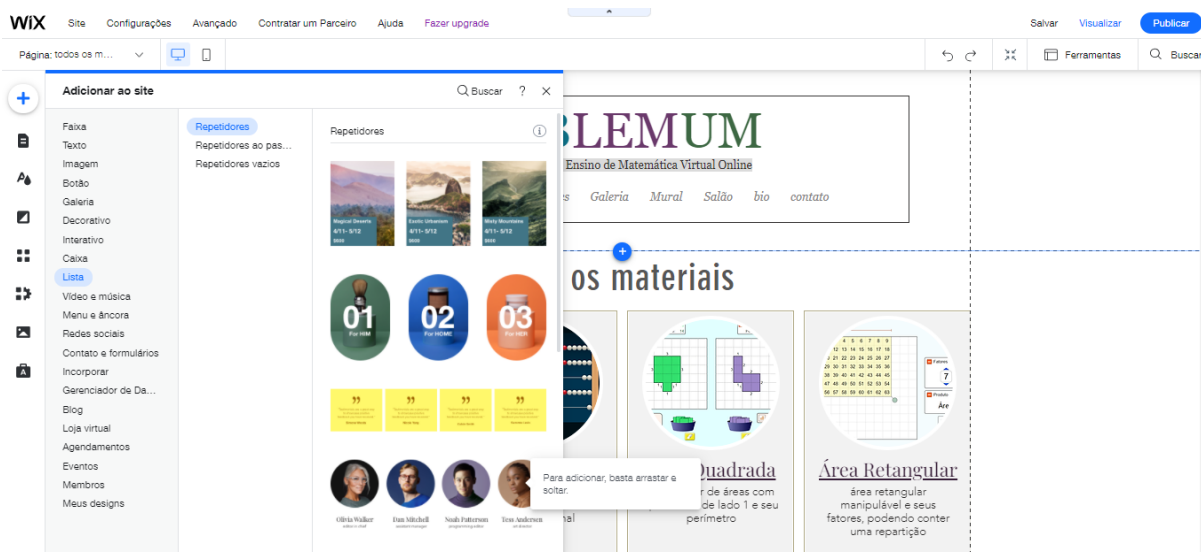
Para que nosso botão ficasse totalmente “linkado” ao ambiente que desejamos que ele nos leve, criamos uma caixa de texto com o nome do ambiente, clicamos duas vezes nela para abrir sua edição, em seguida clicamos no ícone ‘Link’ (ícone também com desenho de “correntinha”) e selecionamos o destino ao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

#### 4.3.2.3 Repetidor: adicionando itens

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.

Figura 19: Adicionando um repetidor à subpágina (subseção)



Fonte: Registro do autor (2021)

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.

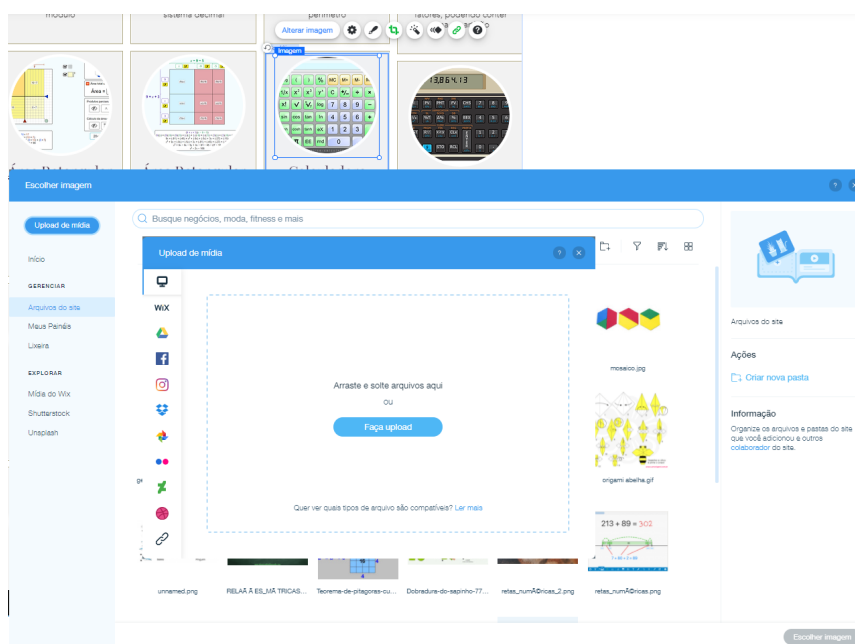
Figura 20: Adicionando item ao repetidor



Fonte: Registro do autor (2021)

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 (o caso de conectar a imagem ao link do material, seguem os mesmos passos do botão na Figura 17). 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.

Figura 21: Alterando imagem do material no repetidor



Fonte: Registro do autor (2021)

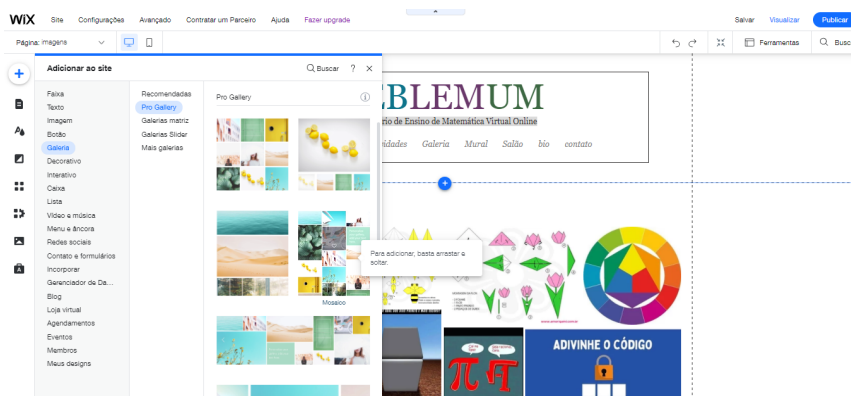
Ao concluir a inserção dos materiais no repetidor, duplicamos esta página (todos os materiais) cinco vezes e renomeamos as cópias devidamente pelas subseções - álgebra, geometria, grandezas e medidas, números, probabilidade e estatística. Restando-nos apenas excluir os materiais que não condizem com a dada subseção (mesmos passos para duplicar item no repetidor, só que clicando em excluir no final, conforme Figura 19).

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 os mesmos utilizando o recurso “arrasta e solta”) e substituindo as informações correspondentes de cada, tudo conforme acima explicado.

#### 4.3.2.4 Wix pro gallery

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’.

Figura 22: Adicionando a ferramenta “wix pro gallery”



Fonte: Registro do autor (2021)

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’.

Figura 23: Visualizando como está ficando nossa construção



Fonte: Registro do autor (2021)

E quando queremos voltar ao construtor de site, clicamos em ‘voltar ao editor’, que fica localizado no mesmo local de ‘visualizar’.

#### 4.5 Ajustes

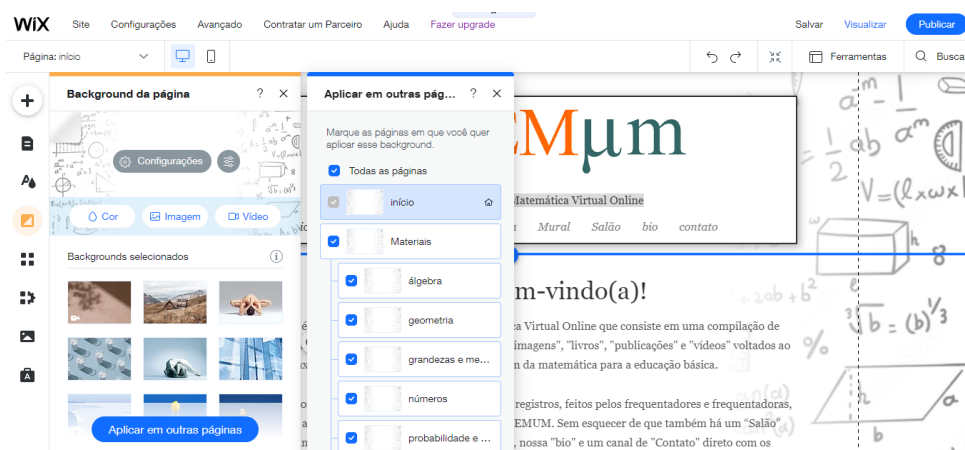
Alguns ajustes foram realizados durante todo o processo de construção do WEBLEMUM. Um deles foi a mudança do termo “biblioteca”, que fora substituída por “galeria”, por considerarmos mais adequado para um ambiente/seção que contenha para além do que somente livros, como: imagens, vídeos, curiosidades, 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 - o qual 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 a sequência de como escolhemos a imagem desejada é análoga a Figura 20, 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.

Figura 24: Trocando o fundo da página



Fonte: Registro do autor (2021)

Ajustes de redimensionamento de tamanho de objetos (botões, tamanho de fonte, etc) e alocações dos mesmos 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.

#### 4.6 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 por nós construída 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.

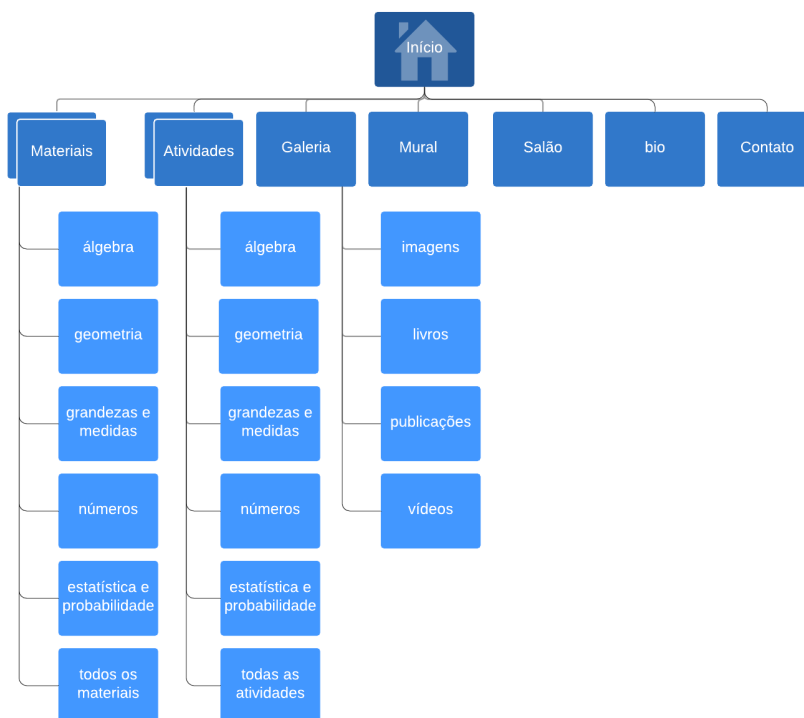
Falemos agora sobre a seção ‘galeria’. São 31 imagens, disponíveis na subseção ‘imagens’, que contemplam o ensino da Matemática com temas tais como: história da Matemática; desafios matemáticos; memes de Matemática; curiosidades; dentre outros. Os livros, disponibilizados na subseção ‘livros’, somam 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 apregoada 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 (que é o meu contato mesmo).

O endereço eletrônico de acesso ao WEBLEMUM é: <https://pedrojose846.wixsite.com/weblemum>. Sendo seu acesso 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.

Figura 25: Mapa do site/webLEM WEBLEMUM



Fonte: Registro do autor (2021)

## 5 CONSIDERAÇÕES E DESDOBRAMENTOS

Depois de perpassarmos por nossa trajetória acadêmica, pela fundamentação teórica e seus debates, os embasamentos metodológicos, alcançando o ápice deste trabalho, a descrição da construção do WEBLEMUM. Seguiremos, portanto, para as considerações finais, desdobramentos do trabalho e a conclusão do TCC.

### 5.1 Considerações finais

O tempo total para o desenvolvimento deste TCC, com certeza foi um fator limitante para o aperfeiçoamento dele como um todo, desde o planejamento, passando pela construção do webLEM, até a finalização da escrita e sua apresentação (defesa). Tivemos basicamente 3 meses (Setembro, Outubro e Novembro), pois fizemos três semestres em 2021 para ajustar o calendário acadêmico devido a paralisação por conta da pandemia de COVID-19, para realizarmos tudo o que foi apresentado aqui, salvo algumas informações que advém do Projeto de TCC (disciplina do 7º período). E foi devido a escassez de tempo que alguns itens (materiais, atividades, imagens, jogos, vídeos, livro, etc) acabaram por ficarem de fora desta primeira versão do WEBLEMUM, ou seja, ele é passível de ser atualizado. Pois a parte que demanda mais tempo é a inserção das informações que “linkam” o item ao seu site. Uma reflexão feita aqui é: “Será que se o webLEM for construído em colaboração, com mais pessoas desenvolvem TPACK (em sua criação e utilização)?”. Pois sabemos que quanto mais pessoas construindo menos penoso para cada uma. Uma outra reflexão é que: “Será que quanto mais ampliamos os itens disponibilizados pelo WEBLEMUM, mais aumentamos nosso repertório para o ensino da Matemática?”.

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, massante 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.

## **5.2 Desdobramentos do trabalho**

Na linha de pesquisa sobre a formação inicial do professor de Matemática, poderíamos estudar o desenvolvimento do TPACK com a construção e/ou uso de webLEM's. Conforme proposto no pré-projeto de dissertação que submetemos, e já obtivemos aprovação do mesmo durante esta produção, no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (PPGEduamatec) da Universidade Federal do Pernambuco (UFPE).

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.

Desenvolver pesquisa-ação na construção de webLEM's para públicos específicos, quiçá até mesmo construir uma fábrica de laboratórios virtuais de ensino de Matemática na internet (Fablab de webLEM's).

Além, obviamente, da produção e publicação de artigos como substratos deste Trabalho de Conclusão de Curso e das possíveis atualizações e expansões a serem realizadas no WEBLEMUM

## **5.3 Conclusão**

Mesmo com o prazo apertado e com todas as adversidades superadas durante o percurso até aqui, acreditamos que cumprimos com êxito o objetivo deste Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Matemática, que era o de organizar um Laboratório de Ensino de Matemática virtual como um ambiente de ensino e aprendizagem de

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, batizado WEBLEMUM como sendo uma proposta de LEM virtual 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, o que não há problemas nisso, porém não é e nem nunca foi esse o objetivo desta construção e nem deste trabalho. Desejamos que todos, os alunos e alunas, professores e professoras, da Educação Básica (ou não), que possam utilizar este laboratório que construímos e que seja de grande valia para todos e todas.

## 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://revista.pgskroton.com/index.php/rcext/article/download/3405/3037>. Acesso em: 01 de dez. 2021.
- 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. **Anais**.
- BODGAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução M. J. Alvarez, S. B. Santos e T. M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994. 336p
- BORBA. M. C.; PENTEADO M. G. **Informática e Educação Matemática**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019. 108p.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996. BRASIL.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.
- CAVALCANTI, Lialda Bezerra. **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. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253934>>. Acesso em: 11 jul. 2021.
- 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.
- GAUTHIER, Clermont et al. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Tradução Francisco Pereira. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1998. 457 p. Tradução de: Pour une théorie de la pédagogie: recherches contemporaines sur les savoir des enseignants.
- KENSKI, V. M. **Dicionário Crítico de Educação e Tecnologias e de educação a distância**, organizado por MILL, Daniel. Campinas: Editora Papirus, 2018.

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

LORENZATO, Sérgio (org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** Campinas: Autores Associados, 2006. 176 p.

MISHRA, P; KOEHLER, M. J. **Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge.** Teachers College Record. v. 108, n. 6. p. 1017 – 1054, 2006.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças:** repensando a escola na era da informática. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

SANTOS, Beatriz Oliveira dos. **As Relações Didático-Metodológicas 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.

SANTOS, L.R.P.; NASCIMENTO JÚNIOR, C.L. **Implementação de baixo custo de uma arquitetura de weblab para o ensino de engenharia de controle.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AUTOMÁTICA, CBA, 19. Campina Grande, 2012. Anais. Campina Grande, 2012.

SHULMAN, L. S. **Knowledge and teaching: foundations of the new reform.** Harvard Educational Review. v. 57, n. 1, p. 1 – 22, 1987.

SHULMAN, L. S. **Those who understand: Knowledge growth in teaching.** Educational Researcher. v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

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, Fernanda Laureano da. **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.