



RECURSO DIDÁTICOS PARA UM AMBIENTE INOVADOR DE APRENDIZAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Elen Klimeck Brauner¹

Claudia Lisete Oliveira Groenwald²

Relações de professores de Matemática com materiais didáticos

Resumo: Este artigo é um recorte da dissertação *Ambientes Inovadores de Aprendizagem em Educação Matemática para os anos finais do Ensino Fundamental* no âmbito do programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), na Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Tem como objetivo a implementação de um ambiente inovador de aprendizagem em uma escola municipal de Canoas. Este ambiente será composto de recursos didáticos, jogos, curiosidades, desafios para a disciplina de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. A pesquisa está em andamento e encontra-se na fase de classificação dos recursos didáticos investigados e desenvolvidos. A próxima etapa é a fase de implementação do ambiente inovador de aprendizagem. Apresenta-se, também neste artigo, exemplos dos recursos didáticos desenvolvidos, classificados de acordo com seu tipo de recurso.

Palavras Chaves: Educação Matemática. Anos Finais do Ensino Fundamental. Ambientes Inovadores de Aprendizagem. Recursos didáticos..

Introdução

Esta pesquisa é um recorte da dissertação “Ambientes Inovadores de Aprendizagem em Educação Matemática para os anos finais do Ensino Fundamental”, no âmbito do programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), na Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).

O objetivo é investigar e desenvolver recursos didáticos para implementação de um Ambiente Inovador de aprendizagem em Educação Matemática, em uma escola municipal de Canoas, do estado do Rio Grande do Sul.

¹ Aluna do mestrado em Ensino de Ciências (PPGECIM) e Matemática da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). E-mail: elenk.b@hotmail.com

² Doutora em Ciências da Educação pela Pontifícia de Salamanca na Espanha, professora do PPGECIM/ULBRA, orientadora do projeto. E-mail: claudiag@ulbra.br.

Apresentam-se neste artigo exemplos de recursos didáticos que irão compor o ambiente inovador de aprendizagem a ser desenvolvido.

Ambiente Inovador de Aprendizagem Matemática

Para Mestrinho e Cavadas (2018) um ambiente tem atividades estruturadas usando a aprendizagem baseada em investigação, devem estar organizadas, possibilitando que o aluno desenvolva o pensamento crítico, a reflexão, a autoavaliação, a autonomia e o trabalho em grupo. O modelo de ensino desse ambiente, organizado pelo professor, deve ser dividido nos momentos de envolver, explorar, explicar, trocar, elaborar e avaliar os alunos (Mestrinho e Cavadas, 2018).

Segundo Lorenzato (2012) ter um ambiente de aprendizagem e os instrumentos disponíveis a ele, na escola, é importante para um professor ter um bom desempenho profissional. Em razão disso, para o autor um Laboratório de Matemática é indispensável nas escolas (LORENZATO, 2012).

Considerando a importância de ter um espaço apropriado para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Matemática, tanto para o trabalho docente quanto para a aprendizagem dos alunos esta investigação propõe a investigação e desenvolvimento de recursos didáticos adequados a um ambiente de aprendizagem para os anos finais do Ensino Fundamental.

Entende-se por ambiente inovador um espaço com recursos didáticos, que será denominado, neste trabalho de Laboratório de Matemática. Com a sugestão de metodologias e recursos didáticos que são considerados importantes para a aprendizagem dos estudantes deste nível de ensino.

Segundo Oshima e Pavanello:

Ensinar Matemática hoje exige do professor não só um conhecimento profundo dos conteúdos, como também de procedimentos de ensino mais eficazes para promover a aprendizagem de seus alunos, procedimentos estes que não se reduzam somente a quadro, giz e livros (2006, p. 2).

Apesar de ser um assunto muito discutido ao longo dos anos, poucos professores utilizam materiais concretos, jogos, atividades lúdicas, recursos digitais

etc., para desenvolver os conceitos matemáticos, e quando os utilizam, muitas vezes fazem uso desse material sem um estudo aprofundado sobre suas potencialidades e limitações (Oshima e Pavanello, 2006).

Um Laboratório de Matemática para o aluno deve ser o lugar onde ele tenha possibilidade de realizar atividades que o levem a reflexões, questionamentos, análise e possibilite tirar conclusões, por meio da resolução das atividades propostas com uso desses materiais. Nesta perspectiva, segundo Weber apud Lorenzato, a organização de um Laboratório de Matemática pode ser constituída de materiais como:

[...] sólidos, figuras, quebra-cabeças, modelos (réplicas) estáticos ou dinâmicos, instrumentos de medida, livros, revistas, quadros murais, coletâneas de problemas, de questões de vestibulares, de falácias e de episódios de história da Matemática, transparências, fitas, filmes, softwares, calculadoras, computadores (WEBER *et al.*, 2018 apud LORENZATO, 2008, p.112).

Para Ewbank (1997, p. 214) o Laboratório de Matemática é um lugar, um processo e procedimento, é uma sala estruturada para atividades e procedimentos matemáticos, neste ambiente os alunos trabalham de maneira informal, movimentando-se, discutindo e descobrindo a Matemática por si próprios na resolução das atividades propostas, normalmente em grupos de trabalho.

A definição de “Laboratório de Matemática não pode ficar restrita em *lugar e processos* e sim, deve conter, também, atividades que levem ao desenvolvimento de atitudes”. Pois uma de suas propostas é levar os estudantes a questionar, observar, e concluir, assim desenvolvendo uma atitude de investigação Matemática. (LORENZATO, 2012).

Lorenzato (2002) salienta que o Laboratório de Matemática, começa quando o professor acredita que o material didático pode ser eficiente na aprendizagem do ensino de Matemática, assim facilitando a compreensão dos alunos nesta disciplina.

Recursos didáticos para a Educação Matemática

A disciplina de Matemática é, inúmeras vezes, nomeada como uma disciplina difícil de ser compreendida pelos alunos, sendo assim segundo Botas e Moreira (2013) apud Gomide (1970) uma das diferentes formas de aprendizagem é através de recursos didáticos, os quais tem um papel de suma importância no ensino da

Matemática por conta de suas características abstratas, possibilitando uma aprendizagem mais enriquecedora para o aluno que utilizam esses recursos.

Segundo Lorenzato (2018, pg.18) “Todo o material didático tem um poder de influência variável sobre os alunos, porque esse poder depende do estado de cada aluno e, também do modo como o material didático é empregado pelo professor.”

De acordo com Mandelo (2010, p.5) apud Nunes (2004):

“Os objetos de aprendizagem quando bem escolhidos ajudam o aluno em várias etapas do processo de aprendizagem como a relacionar novos conhecimentos com os que já sabiam fazer e testar hipóteses, pensar onde aplicar o que estão aprendendo, expressar-se por meio de várias linguagens, aprender novos métodos, novos conceitos, e a ser crítico. Além de que motivam e contextualizam um novo conteúdo curricular a ser tratado”.

Segundo Moreira e Botas (2013) os recursos didáticos sozinhos não são garantia de uma boa aprendizagem, assim é importante o papel do professor na utilização desses materiais em sala de aula. Também, é importante que o professor conheça e tenha oportunidade de manipular tais recursos, para que se sinta confortável na utilização desses em planejamento didático.

Segundo Rêgo (2004, p.54) a utilização de todo e qualquer recurso didático exigem cuidados básicos do professor entre eles:

- i) Dar tempo para que os alunos conheçam o material (inicialmente é importante que os alunos o explorem livremente);
- ii) incentivar a comunicação e troca de ideias, além de discutir com a turma os diferentes processos, resultados e estratégias envolvidos;
- iii) mediar, sempre que necessário, o desenvolvimento das atividades por meio de perguntas ou da indicação de matérias de apoio, solicitando o registro individual ou coletivo das ações realizadas, conclusões e dúvidas;
- iv) realizar uma escolha responsável e criteriosa do material;
- v) planejar com antecedências as atividades, procurando conhecer bem os recursos explorados de forma eficiente, usando o bom senso para adequá-los às necessidades da turma, estando aberto a sugestões e modificação ao longo do processo, e
- vi) sempre que possível, estimular a participação do aluno e de outros professores na confecção do material.

Concordamos com Groenwald e Timm quando afirmam: “Ensinar Matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas” (GROENWALD; TIMM, 2000).

Neste sentido esta investigação visa desenvolver recursos didáticos adequados para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da Matemática nos

anos finais do Ensino Fundamental. Entendemos que não é possível desenvolver todos os recursos indicados na bibliografia, por isso optamos pela investigação e desenvolvimento de recursos didáticos do tipo: Jogos; Desafios e Curiosidades matemáticas indicadas para os anos finais do Ensino Fundamental.

Metodologia da investigação

Optamos pelo método qualitativo com o enfoque em um estudo de caso. A pesquisa será desenvolvida em etapas, que tem como objetivo final a implementação (desenvolvimento, aplicação e avaliação) de um Laboratório de Matemática em uma escola Municipal de Canoas.

A pesquisa qualitativa segundo Oliveira (2010, p.14) apud Moreira (2002) tem como suas características:

A interpretação como foco. Nesse sentido, há um interesse em interpretar a situação em estudo sob o olhar dos próprios participantes; 2) A subjetividade é enfatizada. Assim, o foco de interesse é a perspectiva dos informantes; 3) A flexibilidade na condução do estudo. Não há uma definição a priori das situações; 4) O interesse é no processo e não no resultado. Segue-se uma orientação que objetiva entender a situação em análise; 5) O contexto como intimamente ligado ao comportamento das pessoas na formação da experiência; e 6) O reconhecimento de que há uma influência da pesquisa sobre a situação, admitindo-se que o pesquisador também sofre influência da situação de pesquisa.

Já para Triviños (1987, p. 128), as características da pesquisa qualitativa são:

- 1ª) A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento-chave.
- 2ª) A pesquisa qualitativa é descritiva.
- 3ª) Os pesquisadores qualitativos estão preocupados com o processo e não simplesmente com os resultados e o produto.
- 4ª) Os pesquisadores qualitativos tendem a analisar seus dados indutivamente.
- 5ª) O significado é a preocupação essencial na abordagem qualitativa.

Ventura (2007) diz que o estudo de caso é uma modalidade de pesquisa compreendida como uma escolha de objetivos ou uma metodologia definida pelo interesse de um estudo individual.

Segundo Yin (2001) o estudo de caso é uma pesquisa empírica, que investiga fenômenos contemporâneos dentro de um contexto de vida real, utilizado especialmente quando os limites entre fenômenos e contexto são poucos evidentes,

tem como objetivo o de explorar, descrever e explicar o evento ou uma compreensão profunda do fenômeno.

Exemplo dos Recursos Didáticos

A seguir apresentamos exemplos dos recursos didáticos que foram investigados, classificados e produzidos, indicados para os anos finais do Ensino Fundamental. Salientamos que estes serão utilizados no Ambiente Inovador de Aprendizagem que será implementado em uma Escola Municipal de Canoas do estado do Rio Grande do Sul.

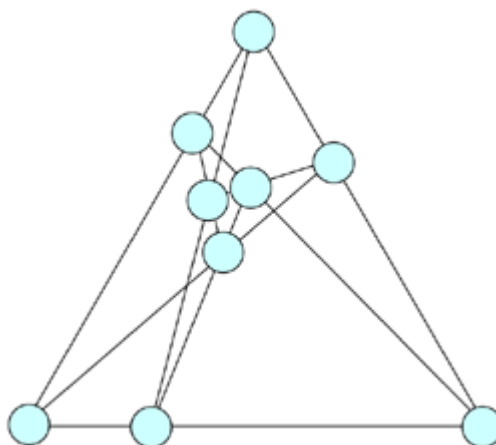
Os recursos didáticos foram classificados em jogos, desafios e curiosidades que estão apresentados a seguir.

Exemplo 1 – Jogo da velha triangular

O jogo da velha triangular é um jogo de estratégia, indicado para o 7º ano do Ensino Fundamental. Tem como objetivo: Que os estudantes aprendam jogos de tabuleiro que possibilitem o desenvolvimento de estratégias lógicas e o trabalho em equipe.

As regras do jogo são: deve-se dividir os grupos de 1 a 4 jogadores, dividido em duas equipes, cada equipe deve escolher uma cor de marcador, elas jogam alternadamente, cada equipe, na sua vez, pode colocar sua marca em um círculo qualquer. Ganha a equipe que colocar três de suas marcas alinhadas de acordo com as linhas do tabuleiro (Figura 1).

Figura 1- Tabuleiro do Jogo da Velha Triangular



Fonte: Borim, Julia - Jogos e Resolução de problemas: Uma estratégia para as aulas de Matemática – IME-USP, 1996.

Exemplo 2 - Avançando com o resto

Avançando com o resto é um jogo para revisar o conteúdo de divisão com Números Naturais e múltiplos e divisores, tem como objetivo a fixação e a retomada desse conteúdo específico em sala de aula, no 6º ano do Ensino Fundamental.

As regras são: utiliza-se um tabuleiro, um dado e duas fichas de cores diferentes. Jogam duas equipes, com dois alunos cada. O início é a casa 43. Jogando o dado cada equipe faz a conta de divisão em que o dividendo é o número da casa onde está a ficha e, o divisor é o número que saiu no dado. O resto da divisão será o número de casas que se deve avançar. Se a equipe errar o cálculo, perde a vez. As equipes devem chegar com suas fichas exatamente à casa marcada com a palavra fim. Se o resto obtido der um resultado que levaria a ficha a ultrapassar esse ponto, ela deve continuar no mesmo lugar, pulando a jogada. Vence quem chegar primeiro à casa fim. Apresentamos o modelo do tabuleiro na Figura 2.

Figura 2: O tabuleiro do jogo Avançando com o Resto

54	23	17	88	76	35	62	97	49	67	29	94
45											41
81		19	71	44	51	80	96	FIM			73
26		98									58
34		39	86	21	0	75	33	18	95	61	30
59											
83	12	91	11	65	52	77	15	36	24	43	

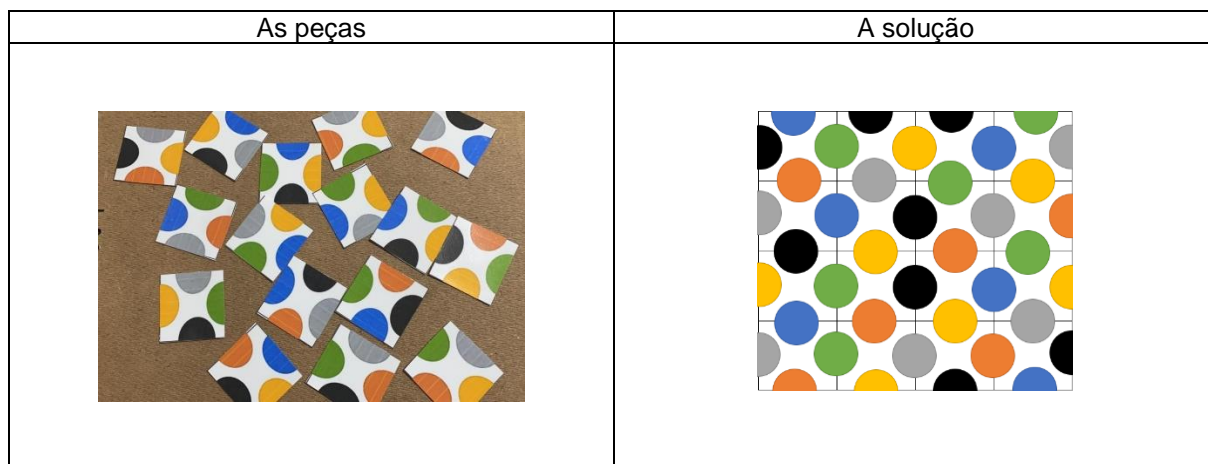
Fonte: Laboratório de Matemática da ULBRA.

Exemplo 3 - Quebra cabeça das cores

O quebra cabeça das cores é um jogo indicado para os anos finais do Ensino Fundamental, tem como objetivo estimular os alunos a desenvolverem o raciocínio lógico e a percepção visual.

O jogador deve utilizar as 16 peças para montar um quadrado completo conectando as cores para completar os círculos de cada quadrado menor. Na Figura 3 apresentamos o modelo do quebra cabeça.

Figura 3: Quebra cabeça das cores



Fonte: Laboratório de Matemática da ULBRA.

A seguir apresentamos exemplos de desafios matemáticos.

Desafio 1 - Sinais matemáticos

Estes tipos de desafios possuem como objetivo que os estudantes revisitem os conceitos do uso das operações matemáticas, e do uso de parênteses.

Como conseguir as igualdades, colocando entre os números os sinais aritméticos (+, -, x, ÷, uso dos parênteses). Este desafio é indicado para todos os anos finais do Ensino Fundamental, ele foi desenvolvido com os números 2,3,4,5,6 e 7. Na Figura 4 apresentamos o exemplo com o número 2.

Figura 4 – O desafio Sinais Matemáticos

Sinais Matemáticos com o número 2	
Desafio	Solução

2	2	2	2 = 0	$(2 \div 2) - (2 \div 2) = 0$
2	2	2	2 = 1	$2 \div 2 + 2 - 2 = 1$
2	2	2	2 = 2	$(2 \div 2) + (2 \div 2) = 2$
2	2	2	2 = 3	$(2 + 2 + 2) \div 2 = 3$
2	2	2	2 = 4	$2 - 2 + 2 + 2 = 4$
2	2	2	2 = 5	$2 \div 2 + 2 + 2 = 5$
2	2	2	2 = 6	$2 \times 2 \times 2 - 2 = 6$
2	2	2	2 = 10	$2 \times 2 \times 2 + 2 = 10$
2	2	2	2 = 12	$(2 + 2 + 2) \times 2 = 12$

Fonte: Laboratório de Matemática da ULBRA.

Desafio 2 – Descobrir o valor solicitado

Esta atividade é de descobrir o valor de cada imagem e de resolução das situações propostas.

É um desafio com as quatro operações, ele foi desenvolvido em vários níveis de dificuldades, apresentamos na Figura 5 exemplos de dois desses níveis.

Figura 5: O desafio, a resolução e a solução

O desafio	Resolução	A solução	
$\triangle + \triangle = 10$ $\circ + \triangle = 10$ $\triangle - \circ = ?$	$2 \triangle = 10$ $\triangle = 10 \div 2 = 5$ $\triangle - \circ = ?$ $5 - 5 = 0$	$\triangle = 5$ $\circ = 5$ Resolução: 0	
$\star + \star + \star + \star = 28$ $\star + \star + \heartsuit + \heartsuit = 24$ $\star \times \star + \heartsuit - \odot = 34$ $\star \times \heartsuit + \heartsuit \times \odot = ?$	$4 \star = 28$ $\star = 28 \div 4 = 7$ $2 \star + 2 \heartsuit = 24$ $2 \cdot 7 + 2 \heartsuit = 24$ $14 + 2 \heartsuit = 24$ $2 \heartsuit = 24 - 14$ $2 \heartsuit = 10$ $\heartsuit = 10 \div 2$ $\heartsuit = 5$	$\star \times \star + \heartsuit - \odot = 34$ $7 \times 7 + 5 - \odot = 34$ $54 - \odot = 34$ $-\odot = 34 - 54$ $\odot = 20$ $\star \times \heartsuit + \heartsuit \times \odot = ?$ $7 \times 5 + 5 \times 20 = ?$ $35 + 100 = ?$ $? = 135$	$\star = 7$ $\heartsuit = 5$ $\odot = 20$ Resolução: 135

Fonte: A pesquisa.

A seguir apresentamos exemplos de curiosidades:

Curiosidade 1- O número 123456789

Se multiplicarmos o número 12345679 por qualquer múltiplo de 9, entre 9 e 81, iremos obter um produto cujo algarismo que se repete é o próprio multiplicador dividido por 9. (Figura 6)

Figura 6 – A curiosidade

$$\begin{aligned}123456789 \times 9 &= 111111111 \quad (9 / 9 = 1) \\123456789 \times 18 &= 222222222 \quad (18 / 9 = 2) \\123456789 \times 27 &= 333333333 \quad (27 / 9 = 3) \\123456789 \times 36 &= 444444444 \quad (36 / 9 = 4) \\123456789 \times 45 &= 555555555 \quad (45 / 9 = 5) \\123456789 \times 54 &= 666666666 \quad (54 / 9 = 6) \\123456789 \times 63 &= 777777777 \quad (63 / 9 = 7) \\123456789 \times 72 &= 888888888 \quad (72 / 9 = 8) \\123456789 \times 81 &= 999999999 \quad (81 / 9 = 9)\end{aligned}$$

Fonte: Laboratório de Matemática da ULBRA.

Curiosidade 2 - Números Decimais

A ideia é que o estudante por meio da observação de exemplos em fichas e atividades exploratórias identifique situações atípicas com números. Apresentamos um exemplo na Figura 7.

Figura 7 – Curiosidade com Números Decimais

Todo o número multiplicado por 0,50 é igual a metade dele.

$$Ex: 8 \times 0,5 = 4,00$$

Todo o número dividido por 0,50 é igual ao dobro dele

$$Ex: 8 \div 0,5 = 16$$

Fonte: A pesquisa.

Considerações Finais

Entendemos a importância de um Laboratório de Matemática em uma escola para que os professores e estudantes tenham acesso a um espaço com materiais didáticos disponíveis, que possibilitem um planejamento didático com a utilização

desses recursos, possibilitando uma qualificação no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de Matemática.

Salientamos que essa pesquisa está em andamento e, no momento, encontra-se na fase de classificação dos recursos didáticos investigados e desenvolvidos. A próxima etapa é a fase de implementação do ambiente inovador de aprendizagem em uma escola municipal do município de Canoas.

Referências

BOTAS, Dilaila; MOREIRA, Darlinda. **A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática**: um estudo no 1º ciclo. Portugal: Portuguesa de Educação, 2013. p. 34.

DE OLIVEIRA, Cristiano Lessa. **Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características**. Travessias, v. 2, n. 3, 2008.

EWBANK, W. A. (1997). **The mathematics laboratory: what? Why? When? How? Alberta, National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)**

GROENWALD, C. L. O.; TIMM, U. T. **Utilizando curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula**. Educação Matemática em Revista, v. 15, n. 2, p. 21-26, 2000.

LORENZATO, SERGIO. O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES. 3. ED. CAMPINAS: AUTORES ASSOCIADOS, 2012. 178 P.

MANDELLO, Solange Stelmastchuk. **o uso de objetos de aprendizagem no ensino de Matemática**. Paraná, 2010. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1851-8.pdf>. Acesso em: 13 maio 2020.

MESTRINHO, Nelson; CAVADAS, Bento. **Innovation in Teacher Education: An Integrative Approach to Teaching and Learning Science and Mathematics. Department Of Mathematical And Natural Sciences**, Portugal, p. 1-5, out. 2018.

OSHIMA, Isabel Satico; PAVANELLO, Maria Regina. **O laboratório de ensino de Matemática e a aprendizagem da geometria. Estudos em Avaliação Educacional**, Maringá, v. 33, n. 17, p. 1-22, jan. 2006. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/232-4.pdf>. Acesso em: 15 maio 2020.

RÊGO, Rogéria G. & RÊGO, Rômulo M. (2004). **Matemática**. 3.ed. João Pessoa, EdUEPB.

VENTURA, Magda Maria. **O estudo de caso como Modalidade de Pesquisa.** *Socerj*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 5, p. 383-386, 25 set. 2007.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

WEBER, Elizangela *et al.* **Implementação do Laboratório de Ensino de Matemática em Escolas de Educação Básica: repensando o processo de ensino e aprendizagem.** *Insignare Scientia*, Farroupilha, v. 1, n. 2, p. 1-19, ago. 2018.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Porto Alegre: Bookman, 2001.