

## UMA FORMAÇÃO NA MODALIDADE EAD SOBRE INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL

**Luciana de Souza** (PPGECM/Unioeste) – lu02021995@gmail.com

**Thais Mazotti Lins** (PPGEn/Unioeste) – thaismazotti@gmail.com

**Diovanna Bortoletto** (PPGECM/Unioeste) – diovannabortoletto10@gmail.com

**Clodis Boscaroli** (PPGECM/Unioeste) – boscaroli@gmail.com

GT 8: Educação Matemática

### Resumo:

Cada vez mais pode ser notada a importância de desenvolver nos alunos a autonomia na busca do conhecimento e o desenvolvimento do pensamento investigativo: atitudes que lhes serão úteis ao longo de toda a vida. Para atingir tal resultado, a Investigação Matemática pode ser utilizada. Neste artigo é abordado o caminho percorrido durante a criação de um curso por meio do Ambiente Virtual de Aprendizagem *Moodle*, destinado a tornar a Investigação Matemática conhecida e a incentivar professores da Educação Infantil a utilizá-la em suas aulas. Para alcançar este objetivo foi utilizada esta própria metodologia para que os professores possam presenciar e utilizar dos quatro momentos que a compõem: formulação de questões, conjecturas, testes e justificação. No curso são encontradas várias ferramentas e recursos para alcançar de maneira significativa a aprendizagem, dessa forma, os professores podem se aprofundar teoricamente, formular hipóteses, planejar e aplicar um plano de aula e, principalmente, interagir com os colegas acerca de suas compreensões e entendimentos, promovendo, assim, uma construção mútua de conhecimento. Ao final, espera-se que os professores compreendam e sintam-se capazes de aplicar a Investigação Matemática em suas aulas, possibilitando aos seus alunos vivenciar e usufruir positivamente desta metodologia.

**Palavras-chave:** Ambiente Virtual de Aprendizagem. Investigação Matemática. Pensamento Matemático.

## 1 Introdução

Buscando facilitar o aprendizado de seus alunos, o professor pode fazer uso de diversos métodos. Isso se mostra verdadeiro a respeito da Educação Infantil, adicionando outro ponto que deve ser levado em consideração por este professor: a construção da autonomia de seus alunos, do fazer sozinho. Para isso, alguns hábitos podem ser criados em sala de aula, a criança pode, por exemplo, chegar à escola e guardar sua mochila no local designado, arrumar a mesa para que possa lanchar e assim em diante. Mas, essa independência também pode ser alcançada no que se refere à busca pelo conhecimento.

Se ao contrário de o professor lhe dizer tudo o que envolve um determinado conteúdo, a criança desenvolver esse conhecimento sozinha, apenas com o auxílio do professor, o aprendizado ficará muito mais claro para ela e ela o gravará na memória com maior sucesso. Para isso, pode ser feito uso da Investigação Matemática, de forma que os “alunos criem progressivamente uma maior independência em relação ao professor e percebam mais facilmente o que lhes é pedido” (FONSECA; BRUNHEIRA; PONTE, 1999, p. 3). Sendo

importante “para que o futuro cidadão, a criança de hoje, não se torne ‘*expert* do conhecimento pronto’, mas produtor de conhecimentos” (LAMONATO; PASSOS, 2011, p. 63).

A Investigação Matemática foi descrita por Wichnoski e Klüber (2017, p. 169) como “uma atividade que está no cerne da produção do conhecimento em matemática”, sendo “um processo de levantamento de hipóteses, testes, argumentação e validação de um conhecimento novo”. Neste processo, o aluno será estimulado a utilizar de um pensamento matemático para “explorar todos os caminhos que surgem como interessantes a partir de dada situação”, aflorando sua imaginação (FONSECA; BRUNHEIRA; PONTE, 1999, p. 4).

A Investigação Matemática é “uma proposta didática que objetiva ‘construir’ matemática enquanto processo e não enquanto aplicação em exercícios e/ou problemas” (WICHNOSKI; KLÜBER, 2017, p. 169). Suas tarefas abrem “um leque de exploração que vai além de uma única forma de proceder, (...) permitem explorar conceitos, (...) encontrar resultados e propriedades matemáticas e (...) abrem a possibilidade de o conceito emergir dela própria” (WICHNOSKI; KLÜBER, 2017, p. 264). Para isso, o envolvimento do aluno é condição fundamental de aprendizagem. “O aluno aprende quando mobiliza os seus recursos cognitivos e afetivos com vista a atingir um objetivo. Esse é, precisamente, um dos aspectos fortes das investigações” (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2006, p. 23).

Sobre a Investigação Matemática, Corradi (2011) menciona que

as investigações desenvolvem conhecimentos transversais, como a capacidade de comunicação e trabalho em grupo, além de contribuir na formação de novas concepções e atitudes em relação à matemática. (...) Estimulam o envolvimento dos alunos e elas podem ser trabalhadas por alunos com nível de desenvolvimento diferente. Essas atividades potencializam o raciocínio matemático uma vez que envolve vários tópicos, proporciona oportunidades de explorar conceitos matemáticos e estimula professores a repensar aspectos de sua prática docente (CORRADI, 2011, p. 165).

No entanto, como ressaltado por Souza, Junkerfeurbom e Bassoi (2018), para que estas características sejam propiciadas a alunos da Educação Infantil algumas adaptações metodológicas se fazem necessárias. Não deve ser esperado que as crianças “argumentem matematicamente de forma escrita”, a Investigação Matemática pode se dar por meio de brincadeiras e de jogos, sendo envolta pela ludicidade (SOUZA; JUNKERFEURBOM; BASSOI, 2018, p. 401).

Trabalhar com a Investigação Matemática é desafiador, e “a elaboração e aplicação de atividades desse tipo não são tão simples e por esse motivo são raramente utilizadas pelos professores” (BERTINI; PASSOS, 2008, p. 3). O desafio é ainda maior quando se trata de

aplicá-la na Educação Infantil, por isso que geralmente seu uso, quando existente, se dá no Ensino Fundamental II e/ou no Ensino Médio.

Com vista a tornar a Investigação Matemática conhecida e a incentivar professores da Educação Infantil a utilizá-la em suas aulas, planejamos e criamos um curso. Este curso foi desenvolvido na modalidade de Educação a Distância (EAD) visto que muitos professores passam considerável parte do seu dia no trabalho ou em função dele e que a falta de tempo poderia ser um empecilho a sua presença, o que se mostrou uma boa estratégia, haja vista a pandemia que nos sobreviria em pouco tempo.

Quais critérios foram utilizados durante o planejamento, a elaboração e a criação deste curso por meio do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) *Moodle* serão relatados a seguir.

## 2 O curso

A metodologia utilizada neste curso é a própria Investigação Matemática, para que os professores possam compreender na prática os procedimentos e momentos que esta proporciona. Para a realização de uma atividade de Investigação Matemática são necessários quatro momentos: formulação de questões, conjecturas, testes e justificação (PONTE; BROCARDI; OLIVEIRA, 2006). Sendo assim, o curso foi criado com estes mesmos momentos, sendo cada um deles um de seus módulos. Estes são descritos na sequência e podem ser analisados com mais detalhes no Apêndice A.

Em um primeiro momento, para o Módulo 1, cujo nome é *Apresentação*, houve a criação do fórum *Vamos nos conhecer?*, nele os criadores do curso solicitam que os professores se apresentem, contando seu nome, sua formação e suas experiências profissionais, mas não apenas pedem que eles o façam como eles mesmos também se apresentarão, com o intuito de que todos se sintam parte de um intercâmbio de conhecimento e saibam que não estão sozinhos nessa busca, pois todos irão aprender juntos.

Nos Módulos 2 e 3, nomeados *Aprendendo para conjecturar I e II*, os professores têm acesso a materiais teóricos para conhecer o conteúdo. Mas antes a eles é apresentada a seguinte questão norteadora: *É possível aplicar a Investigação Matemática na Educação Infantil?*. A partir desta questão os professores podem formular novos questionamentos que os direcionem a respostas antes mesmo de conhecerem a Investigação Matemática.

Como ato contínuo, há uma avaliação diagnóstica com o objetivo de verificar os conhecimentos ou o desempenho prévio dos participantes. Optamos por realizar essa avaliação por meio de um *chat* para que pudéssemos, ao ler as respostas dos professores, entender o que

eles já sabem sobre Investigação Matemática: quando foi seu primeiro contato com ela, se já haviam tido a oportunidade de usá-la em sala de aula e com quais resultados, ou se nunca tinham ouvido falar.

Para auxiliar os participantes a perceberem e medirem o quanto estão aprendendo será feito uso de uma atividade de avaliação. Esta será ocorrerá “ao final de uma unidade de estudo, tendo em vista a comparação de resultados” e de avaliação somativa em condição de autoavaliação que pretende “avaliar o rendimento global alcançado” (FILATRO; CAIRO, 2015, p. 424). A nomeamos como *Diário - Registro de Aprendizagem*, pois os professores poderão escrever ao final de cada módulo o que aprenderam até aquele momento e, ao final do curso poderão reler todas as suas observações e ter um registro de todo seu aprendizado, podendo se autoavaliar.

No Módulo 4, cujo nome é *Conjecturar*, hipóteses são conjecturadas pela resolução de exercícios. Nessas e em todas as outras atividades solicitadas durante o curso houve a preocupação em trabalhar com a investigação e suas “seguintes fases: introdução da tarefa, desenvolvimento do trabalho e discussão/reflexão” (FONSECA; BRUNHEIRA; PONTE, 1999, p. 1).

“A fase de introdução da tarefa é bastante importante”, é nela que a “apresentação da proposta de trabalho à turma” é feita, explicitando “o tipo de trabalho que se quer desenvolver”, e criando “um ambiente favorável ao desenvolvimento do trabalho” (FONSECA; BRUNHEIRA; PONTE, 1999, p. 2). Buscando cumprir com isso será fornecida uma pequena apresentação do que se espera dos professores em todas as tarefas, clarificando-a, acompanhada, quando necessário, de um material complementar. Como exemplo, nos Módulos 5 e 6, intitulados *Formulação I e II*, os professores serão convidados a colocar seu conhecimento em ação e elaborar um plano de aula para aplicar em uma turma de Educação Infantil. Para tanto, há um arquivo no início do módulo com um modelo de plano de aula, visando amparar os professores. Mas, caso ainda fiquem com dúvidas, será lembrado a eles a existência do campo *Tire suas dúvidas aqui* que aparece no início do curso do *Moodle*, assim os professores possuirão todo o necessário para o desenvolvimento da atividade e o suporte permitirá que eles a realizem com sucesso.

“Na fase de desenvolvimento do trabalho pretende-se que os alunos adquiram uma atitude investigativa, devendo, por isso, haver a preocupação em centrar a aula na atividade dos alunos, nas suas ideias e na sua pesquisa” (FONSECA; BRUNHEIRA; PONTE, 1999, p. 3). Como isso será efetivado neste curso? O objetivo é, em tudo o que será solicitado aos professores, priorizar por sua produção e descobrimento. Sendo assim, neste momento, os professores são solicitados

a produzir um plano de aula enriquecido pelos conteúdos que já terão até este momento adquirido, e compartilhá-lo com seus colegas por meio de um *podcast*. Como este plano de aula será aplicado em uma turma real, deseja-se que os professores procedam com uma observação da turma e escrevam um relatório sobre essa experiência. E, após esta vivência, voltem ao seu planejamento e procedam com alterações que julguem necessárias.

No Módulo 7, *Teste*, os professores irão experienciar a atividade planejada por aplicá-la em sala de aula, este é um momento de suma importância para que os professores analisem e se preparem para colocar em prática suas conjecturas. Com o objetivo de compartilharem seu trabalho, será solicitado que os professores gravem um vídeo narrando como se sentiram durante essa experiência e quais foram os resultados obtidos.

O Módulo 8, *Justificação*, compreende a fase de discussão/reflexão, nela os professores analisarão sua própria prática e os encaminhamentos tomados, e refletirão sobre sua ação no decorrer de todo o curso. Para isso, os professores escreverão um *Relatório de Observação e de Conclusão*, com o qual pretende-se “incentivar o espírito crítico, a reflexão e a procura de argumentos e razões que permitam aos” professores “confirmar ou não as suas conjecturas” expostas na atividade de construção do plano de aula (FONSECA; BRUNHEIRA; PONTE, 1999, p. 4). E, no Módulo 9, que se trata do *Encerramento*, os professores responderão ao fórum final, contando o que acharam do curso, quais foram os pontos positivos e negativos e poderão também deixar sugestões.

Por meio dos fóruns e chats presentes neste curso buscamos “estimular a comunicação entre os” participantes, cientes de que “a aprendizagem não resulta simplesmente da atividade, mas sim da reflexão sobre a atividade”, e que, por isso, “é fundamental proporcionar (...) momentos em que possam pensar e, sobretudo, refletir sobre a atividade realizada” (FONSECA; BRUNHEIRA; PONTE, 1999, p. 5). Nesses momentos, os professores serão chamados “a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação, de resultados e na discussão e argumentação” (CORRADI, 2011, p. 163).

Com tudo que lhes será demandado, os professores poderão vivenciar os quatro momentos anteriormente mencionados como parte de uma atividade de Investigação Matemática: formular questões (por obter a base teórica para conhecer o assunto), fazer conjecturas (como por escrever o plano de aula), testá-las (por ir à sala de aula aplicar o planejamento) e justificá-las (por escrever um relatório com as experiências obtidas).

A seguir serão expostas as conclusões que puderam ser tiradas após a criação desse curso de Investigação Matemática para professores da Educação Infantil por meio do *Moodle*.

### 3 CONCLUSÕES

Tendo em vista a potencialidade conferida pela Investigação Matemática de colaborar para que os alunos se tornem produtores de conhecimento e que desenvolvam um pensamento matemático, acreditamos ser importante fornecer aos professores uma formação voltada a esse conhecimento para que tenham o arcabouço teórico e vejam formas de levar esse conteúdo a sala de aula, beneficiando seus alunos.

Abarcar professores da Educação Infantil se mostrou pertinente, e nossa experiência pessoal confirma isso. Em contato com professores que trabalham com crianças e por meio de conversas não formais que ocorrem em reuniões e momentos de intervalo das aulas, geralmente ouvimos comentários entre os professores sobre não gostar de matemática e como esta se mostra, em suas opiniões, uma disciplina que não gostariam de trabalhar e estudar, devido a uma certa aversão. Notamos também a ênfase maior dada ao Português, por ser, nesta faixa etária dos alunos, a área de conhecimento mais cobrada, inclusive pela coordenação e pelos pais, que exigem que os alunos já estejam lendo e escrevendo com considerável destreza a essa altura da educação e, por conta disso, a Matemática é deixada de lado. Algo que poderia reverter esta realidade observada é a Investigação Matemática, que, durante nossa vivência profissional, notamos sua baixa divulgação e, por isso, como esta quase não é conhecida entre os professores, é pouco trabalhada em sala de aula.

Tais fatos justificam termos criado este curso sobre a Investigação Matemática para que os professores possam ter conhecimento e então aplicá-la em suas aulas. Ter sido este curso criado por meio de um AVA poderá favorecer que mais professores tenham acesso ao conhecimento, visto não haver barreiras geográficas em seu acesso e possibilitar que estudem no momento que mais julgarem oportuno. Além do mais, em tempos de pandemia este se mostra o meio mais seguro para a troca de informações.

Após a criação do curso, verificamos sua pertinência por meio de consultas informais a colegas professores que analisaram sua Matriz instrucional e retornaram com interesse em cursá-lo. Assim, como próximo passo desejamos dar vida a esse curso por aplicá-lo com nossa primeira turma.

Esperamos, com esta pesquisa, levar a Investigação Matemática a mais professores e a demonstrar como esta pode ser utilizada como base para um curso EAD, e que outros cursos possam ser criados e implementados, visando difundi-la e beneficiar mais alunos.

## Referências

BERTINI, L. de F.; PASSOS, C. L. B. **Uso da Investigação Matemática no Processo de Ensino e Aprendizagem nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental**. 2008.

CORRADI, D. K. S. Investigações Matemáticas. **Revista da Educação Matemática da UFOP**, Vol. 1, 2011 - XI Semana da Matemática e III Semana da Estatística, 2011.

FILATRO, A.; CAIRO, S. **Produção de conteúdos educacionais**. São Paulo: Saraiva; 2015.

FONSECA, H., BRUNHEIRA, L.; PONTE, J. P. (1999). As actividades de investigação, o professor e a aula de Matemática. **Actas do ProfMat 99**. Lisboa: APM.

LAMONATO, M.; PASSOS, C. L. B. **Discutindo resolução de problemas e exploração-investigação matemática**: reflexões para o ensino de matemática. *Zetetiké - Fe*, São Paulo, v. 19, n. 36, p.51-74, dez. 2011.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na sala de Aula**. (1ª edição). Belo Horizonte: Autêntica 2006.

SOUZA, L. de; JUNKERFEURBOM, M. A.; BASSOI, T. S. Exploração-investigação matemática na educação infantil. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 3, p. 399-415, 2018.

WICHNOSKI, P.; KLÜBER, T. E. Investigação matemática na formação inicial de professores: relato e reflexões. **Revista Educação Online**, n. 20, set-dez 2015, p. 105-125.

## Apêndice A: Matriz instrucional do curso

	UNIDADES	OBJETIVOS	ATIVIDADES	DURAÇÃO E PERÍODO	FERRAMENTAS	CONTEÚDOS	AVALIAÇÃO
1	APRESENTAÇÃO	- Conhecer os integrantes do curso.	Socialização.	30min.	Fórum.	Vivências.	Participação.
2	APRENDENDO PARA CONJECTURAR I	- Identificar conhecimentos prévios; - Fornecer subsídios teóricos; - Verificar e registrar a aprendizagem.	- Socialização; - Leituras; - Resolução de questões; - Registro da aprendizagem.	5h 30min.	- Chat; - Materiais teóricos e infográfico; - Fórum; - Diário.	Conhecimentos básicos sobre Investigação Matemática.	- Participação - Pontuação obtida.
3	APRENDENDO PARA CONJECTURAR II	- Reforçar e complementar os conceitos; - Analisar a compreensão sobre o assunto; - Registrar a aprendizagem.	- Revisão e aprofundamento do conhecimento; - Resolução de questões; - Registro da aprendizagem.	2h.	- Mapa conceitual do curso; - Vídeoaula; - Questionário; - Diário.	Conceitos da Investigação Matemática.	- Pontuação obtida.
4	CONJECTURAR	- Resolução de exercícios. - Ampliar o conhecimento. - Registrar a aprendizagem.	- Responder as tarefas pedidas; - Leituras; - Registro da aprendizagem.	5h.	- Lição; - Materiais teóricos e infográfico; - Diário.	Conceitos aprofundados sobre Investigação Matemática.	- Avaliação da atividade; - Participação.

5	FORMULAÇÃO I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampliar, aplicar e compartilhar o conhecimento;</li> <li>- Registrar a aprendizagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criar um plano de aula e compartilhá-lo por meio de um <i>podcast</i>;</li> <li>- Registro da aprendizagem por meio do diário.</li> </ul>	5h 30min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo de Plano de Aula;</li> <li>- <i>Podcast</i>;</li> <li>- Diário.</li> </ul>	Exercitando os conceitos adquiridos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pontuação de acordo com o cumprimento da atividade realizada.</li> <li>- Participação.</li> </ul>
6	FORMULAÇÃO II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar o público-alvo do projeto;</li> <li>- Compartilhar as experiências vividas;</li> <li>- Registrar a aprendizagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar a turma em que lecionará;</li> <li>- Publicar suas observações e interagir com dois colegas sobre as experiências obtidas;</li> <li>- Realizar alterações no trabalho feito na Unidade 4, de acordo com as sugestões recebidas;</li> <li>- Registrar a aprendizagem.</li> </ul>	4h.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha para guiar a observação;</li> <li>- Fórum;</li> <li>- Campo para publicar as alterações do trabalho.</li> <li>- Diário.</li> </ul>	Planejando o uso da Investigação Matemática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliação do relato de observação;</li> <li>- Participação.</li> </ul>
7	TESTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experienciar a atividade planejada;</li> <li>- Partilhar a vivência;</li> <li>- Registrar a aprendizagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar a atividade em sala de aula;</li> <li>- Gravar um vídeo sobre os resultados da atividade;</li> <li>- Compartilhar seu trabalho e deixar seu ponto de vista no trabalho de um colega;</li> </ul>	7h.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carta de apresentação;</li> <li>- Termo de compromisso;</li> <li>- Vídeo sobre a experiência vivida;</li> <li>- Diário.</li> </ul>	Aplicando atividades de Investigação Matemática em sala de aula.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliação do vídeo gravado;</li> <li>- Participação.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Providenciar uma Ficha Avaliativa de seu desempenho;</li> <li>- Registro da aprendizagem.</li> </ul>				
8	JUSTIFICAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatar suas experiências;</li> <li>- Avaliação pelo professor regente;</li> <li>- Registrar a aprendizagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escrever um relatório sobre suas experiências;</li> <li>- Ser avaliado pelo professor regente;</li> <li>- Registro da aprendizagem.</li> </ul>	10h.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Envio do Relatório Final;</li> <li>- Modelo de um Relatório;</li> <li>- Envio da Ficha de Avaliação;</li> <li>- Ficha avaliativa;</li> <li>- Diário.</li> </ul>	Analisando a experiência obtida.	Avaliação do relatório final e da ficha avaliativa.
9	ENCERRAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar o curso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responder ao Fórum final contando o que achou do curso, quais foram os pontos positivos e negativos e deixar sugestões.</li> </ul>	30min.	Fórum.	Avaliação do curso.	Participação.