



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E**  
**MATEMÁTICA**

**GISELE PEREIRA OLIVEIRA**

**A PERCEÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE O USO**  
**PEDAGÓGICO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO INICIAL E**  
**CONTINUADA**

**FORTALEZA - CEARÁ**

**2018**

GISELE PEREIRA OLIVEIRA

A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE O USO  
PEDAGÓGICO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO INICIAL E  
CONTINUADA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.  
Área de concentração: Ensino de Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Costa Pereira

FORTALEZA - CEARÁ

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- O47p Oliveira, Gisele Pereira.  
A percepção dos professores de Matemática sobre o uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem na formação inicial e continuada / Gisele Pereira Oliveira. – 2018.  
156 f. : il. color.
- Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2018.  
Orientação: Prof. Dr. Ana Carolina Costa Pereira.
1. Objeto de Aprendizagem. 2. Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática. 3. Ensino de Matemática. I. Título.

CDD 372

---

GISELE PEREIRA OLIVEIRA

A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE O USO  
PEDAGÓGICO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO INICIAL E  
CONTINUADA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.  
Área de concentração: Ensino de Matemática.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dra. Ana Carolina Costa Pereira (Orientadora)

Universidade Estadual do Ceará – UECE

---

Prof. Dr. Francisco Regis Vieira Alves (Avaliador Interno)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE

---

Prof. Dra. Ana Cláudia Mendonça Pinheiro (Avaliador Externo)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE



A Deus.

Aos meus pais, Elialda e Valdemir.

Ao meu amado esposo, Kassiano.

Ao meu querido irmão, Rafael.

À minha amada avó, Maria Fátima (*in  
memorian*).

## AGRADECIMENTOS

No final deste percurso, é muito bom olhar para trás e recordar todos os momentos vivenciados, que me fortaleceram e me impulsionaram para essa conquista.

Hoje, transbordando de alegria, declaro os meus sinceros agradecimentos a todos que fizeram parte dessa história.

E, assim, gostaria de agradecer de todo o meu coração ao meu Deus todo poderoso, que sempre esteve ao meu lado me abençoando com sua infinita graça, concedendo-me força e inspiração para prosseguir, dando-me ciência de que essa realização seria possível, pois ele sempre esteve no controle de todas as coisas.

Aos meus pais, que constantemente me incentivaram nos estudos, em especial, minha amada mãe Elialda, que sempre lutou para que eu tivesse o melhor, dando-me amor e me ensinando a seguir pelo caminho da justiça.

Ao meu amado esposo, Kassiano, pelo apoio e companheirismo, sempre dedicando seu amor e atenção para comigo, incentivando-me e me estimulando a prosseguir nesta caminhada. Te amo, meu amor!

Ao meu amado irmão, Rafael, muita gratidão por seu constante apoio.

À minha amada avó, Maria Fátima, que infelizmente não está mais entre nós, mas que merece toda a minha gratidão por sempre ter dedicado a mim seu amor, atenção e cuidado, tendo sempre uma palavra positiva e de esperança para alimentar meu coração. Te amo, vó, quanta saudade!

À minha querida orientadora, Professora Dra. Ana Carolina Costa Pereira, por sua amizade, ensinamentos, orientações e incentivo, por ter compreendido minhas limitações e me ajudado a superar e realizar esse sonho.

Aos Professores Dra. Ana Cláudia Mendonça Pinheiro e Dr. Francisco Regis Vieira Alves, pelas excelentes contribuições neste trabalho.

Aos meus professores do ENCIMA, que muito colaboraram com minha trajetória acadêmica e formação docente.

Aos meus colegas do Mestrado do ENCIMA, que percorreram juntamente comigo essa caminhada.

A todos os meus amigos que torceram por mim.

À Universidade Federal do Ceará, que possibilitou essa experiência e formação acadêmica.

À Universidade Estadual do Ceará, que disponibilizou o Laboratório de Ensino de Matemática para a realização do curso de extensão universitária.

Ao Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática (GPEHM), que colaborou com as ações da pesquisa.

E a todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste sonho.

“Para isso existem as escolas: não para ensinar as respostas, mas para ensinar as perguntas. As respostas nos permitem andar sobre a terra firme, mas somente as perguntas nos permitem entrar pelo mar desconhecido.”

Rubens Alves

## RESUMO

Comumente, a história da tecnologia na educação nos permite verificar um avanço do uso de tecnologias digitais da informação e comunicação no cenário educacional, identificando a oportunidade e necessidade de se realizar discussões no âmbito da formação de professores de Matemática. Um dos recursos educacionais ligados às tecnologias são os Objetos de Aprendizagem (OA), que, se elaborados e produzidos adequadamente, podem proporcionar o ensino e a aprendizagem significativa de conceitos matemáticos. Dessa forma, o objetivo geral é conhecer a percepção de professores de Matemática na formação inicial e continuada sobre o uso metodológico de Objetos de Aprendizagem. Para alcançar esse objetivo, nosso procedimento metodológico consistiu na elaboração de um curso em nível de extensão universitária com a temática do uso pedagógico de OAs como ferramenta didática para o ensino de Matemática. Durante essa formação, elaboramos um produto educacional, no formato de um site, para hospedar os materiais produzidos e utilizados, a fim de contemplar a Engenharia Didática de segunda geração. Essa pesquisa possui um caráter descritivo, pois investigamos a percepção dos professores de Matemática em relação às suas práticas docentes. E, para viabilizar a pesquisa descritiva realizada neste estudo, fizemos uso da metodologia Engenharia Didática de segunda geração, que auxiliou na execução das etapas da pesquisa, que foram quatro: análise preliminar, concepções e análise a priori das situações de engenharia didática, experimentação e análise a posteriori e validação. A análise executada, após a coleta de dados, foi de cunho qualitativo, com o auxílio do método de análise de conteúdos das partes extraídas de textos levantados durante a fase de experimentação, tendo como propósito a categorização das percepções dos professores em formação inicial e continuada, sobre o uso de OAs como ferramentas pedagógicas para o ensino de Matemática, tendo, assim, por fim, a realização da análise a posteriori e validação da pesquisa. Entre os resultados levantados, constatamos que 41% dos professores participantes do curso buscavam conhecer metodologias inovadoras para o ensino de Matemática. E concluímos, mediante os dados, que os professores, em período inicial e continuado, identificam o uso pedagógico de OAs como ferramentas didáticas auxiliaadoras e facilitadoras na explanação, representação e experimentação de conceitos matemáticos.

**Palavras-chave:** Objeto de Aprendizagem (OA). Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática. Ensino de Matemática.

## ABSTRACT

Generally, the history of technology in education allows us to verify an advance in the use of digital information and communication technologies in the educational scenario, identifying the opportunity and necessity to hold discussions in the scope of Mathematics teacher training. One of the educational resources related to the technologies is the Objects of Learning (OA), that if elaborated and produced properly can provide the teaching and significant learning of mathematical concepts. Thus, the general objective is to know the perception of Mathematics teachers in the initial and continued training on the methodological use of Learning Objects. In order to reach this objective, our methodological procedure consisted of the elaboration of a university extension course with the theme of the pedagogical use of OAs as a didactic tool for the teaching of Mathematics. During this training we developed an educational product, in the form of a website, to host the materials produced and used, in order to contemplate the Second Generation Teaching Engineering. This research has a descriptive character, as we investigate the teachers' perception of Mathematics in relation to their teaching practices. In order to facilitate the descriptive research carried out in this study, we used the methodology of second generation didactic engineering, which assisted in the execution of the research stages, which were four: preliminary analysis, conceptions and a priori analysis of didactic engineering situations, experimentation and analysis a posteriori and validation. The analysis performed after the data collection was qualitative, with the help of the content analysis method of the extracted parts of texts raised during the experimentation phase, with the purpose of categorizing the teachers' perceptions in initial and continued formation, on the use of OAs as pedagogical tools for the teaching of Mathematics, having, finally, the accomplishment of the a posteriori analysis and validation of the research. Among the results obtained, we collected that 41% of the teachers participating in the course, sought to know innovative methodologies for teaching mathematics. And, through the data, we conclude that teachers in the initial and continuous period identify the pedagogical use of OAs as teaching tools that are helpful and facilitating the explanation, representation and experimentation of mathematical concepts.

**Keywords:** Learning Object (OA). Initial and Continuing Teacher Training in Mathematics. Mathematics Teaching.

## LISTA DAS ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Formulário de inscrição para o curso de extensão universitária.....	61
Figura 2 - Grupo do curso de extensão na plataforma WhatsApp .....	62
Figura 3 - Site do curso de extensão universitária.....	62
Figura 4 - Apostila do curso de extensão universitária “O uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem no ensino de Matemática” .....	64
Figura 5 - Produção dos roteiros didáticos dos OAs no encontro do dia 30 de Agosto de 2017 .....	67
Figura 6 - Plataforma Animaker de produção de OAs .....	68
Figura 7 - Diálogos sobre a produção dos roteiros didáticos dos OAs .....	69

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Os interesses que levaram os integrantes a participarem do curso de extensão universitária .....	78
Gráfico 2 - Recursos didáticos trabalhados ou incentivados para o uso no ensino de Matemática .....	79
Gráfico 3 - Áreas da Matemática que utilizaram OAs no ensino de Matemática dos participantes.....	80
Gráfico 4 - Disciplinas que utilizaram OAs .....	80
Gráfico 5 - Conteúdos abordados mediante o uso de OAs .....	81
Gráfico 6 - Maneiras que o OA influencia na construção do conhecimento matemático.....	82
Gráfico 7 - Formas para utilizar OAs como recurso pedagógico em aulas de Matemática .....	83



## LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 - Análise dos conteúdos das respostas subjetivas da discussão sobre a utilização de OAs como recurso educacional digital para o ensino de conteúdos matemáticos. 84
- Quadro 2 - Análise dos conteúdos das respostas subjetivas sobre quais as contribuições que o curso de extensão trouxe para a formação do professor de Matemática ..... 86
- Quadro 3 - Análise dos conteúdos das respostas subjetivas sobre os entraves encontrados por professores ao inserir OAs como recurso didático no ensino de Matemática ..... 89
- Quadro 4 - Análise dos conteúdos das respostas subjetivas sobre como o curso lhe proporcionou uma nova maneira de refletir e utilizar a ferramenta OA..... 91
- Quadro 5 - Análise dos conteúdos das respostas subjetivas sobre as percepções dos participantes sobre o uso de OAs como recursos didáticos no processo de formação de professores ..... 93
- Quadro 6 - Análise dos conteúdos das respostas subjetivas sobre as contribuições do curso para a formação docente dos professores de matemática participantes..... 95

## LISTA DAS ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
BIOE	Banco Internacional de Objetos Educacionais
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
IMPA	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
LabVirt	Laboratório Didático Virtual
OA	Objeto de Aprendizagem
PP	Pesquisa Participante
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
RIVED	Rede Interativa Virtual de Educação
SEED	Secretaria de Educação a Distância
TI	Tecnologia Informática
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFCEG	Universidade Federal de Campina Grande
UNILAB	Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
URCA	Universidade Regional do Cariri
UVA	Universidade Estadual Vale do Acaraú

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
2	A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES .....	27
2.1	A FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA.....	27
2.2	O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA MATEMÁTICA: ENSINO, APRENDIZAGEM E FORMAÇÃO DE PROFESSORES..	32
2.3	ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS .....	35
3	OBJETOS DE APRENDIZAGEM: ALGUMAS CONCEPÇÕES .....	38
3.1	RECURSO DIGITAL: ALGUMAS NOÇÕES BÁSICAS .....	38
3.2	OBJETOS DE APRENDIZAGEM: CONCEITOS E USOS.....	40
3.3	OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	43
3.4	OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM E O ENSINO DE MATEMÁTICA.....	45
3.5	OBJETOS DE APRENDIZAGEM: ALGUMAS UTILIDADES E CARACTERÍSTICAS.....	48
4	PERCURSO METODOLÓGICO.....	51
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	51
4.2	ETAPAS DA PESQUISA .....	55
4.2.1	<i>Análise Preliminar</i> .....	57
4.2.2	<i>Concepções e Análise a priori das situações de Engenharia Didática</i> .....	60
4.2.3	<i>Experimentação</i> .....	65
4.2.4	<i>Análise a posteriori e validação</i> .....	70
4.3	TÉCNICAS DE PESQUISA .....	70
4.4	DESCREVENDO O LÓCUS E OS SUJEITOS DA PESQUISA.....	73
5	DISCUSSÃO DOS DADOS .....	76
5.1	CONHECENDO OS PARTICIPANTES .....	76
5.2	DISCUSSÃO DOS QUESTIONÁRIOS INICIAIS .....	77
5.3	DISCUSSÃO DA ATIVIDADE 01 .....	88

<b>5.4</b>	<b>DISCUSSÃO DOS QUESTIONÁRIOS FINAIS.....</b>	<b>90</b>
<b>5.5</b>	<b>ANÁLISE A POSTERIORI E VALIDAÇÃO: CONFRONTANDO A ANÁLISE A PRIORI COM A ANÁLISE A POSTERIORI.....</b>	<b>96</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>98</b>
	<b>APOSTILA DO CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA.....</b>	<b>107</b>
	<b>PROGRAMA DE ENSINO.....</b>	<b>109</b>
	<b>FOLDER DO CURSO.....</b>	<b>123</b>
	<b>CRACHÁ DO CURSO.....</b>	<b>124</b>
	<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIOS E ATIVIDADE.....</b>	<b>125</b>
	<b>QUESTIONÁRIO INICIAL.....</b>	<b>125</b>
	<b>QUESTIONÁRIO FINAL.....</b>	<b>128</b>
	<b>ATIVIDADE COMPLEMENTAR 01.....</b>	<b>131</b>
	<b>ATIVIDADE 2 – ROTEIRO DIDÁTICO DE PRODUÇÃO DE OAS.....</b>	<b>132</b>
	<b>TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM.....</b>	<b>135</b>
	<b>APÊNDICE C.....</b>	<b>136</b>
	<b>EMENTÁRIOS/ DIRETRIZES CURRICULARES.....</b>	<b>136</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Estamos vivendo um período histórico em que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) já fazem parte do cotidiano de várias pessoas e estão inseridas em diversos locais promovedores de práticas de ensino e aprendizagem de conhecimentos. Esse momento desafiador nos leva a perceber que a divulgação de informações é feita em uma rápida velocidade.

Por conta desse avanço na utilização das TICs no mundo atual, muitos ambientes e grupos aderiram ao uso desses recursos como ferramentas capazes de agregarem valores às diversas práticas e experiências. Entre esses locais, podemos destacar o ambiente escolar, que possui fundamental importância na vida de cada indivíduo no processo de formação intelectual e cidadã. E, assim, passa a ter grande aceitação das tecnologias, já que o correto emprego desses recursos pode gerar excelentes resultados e, dessa maneira, alcançar a potencialização de trabalhos educacionais.

Nesse sentido, os educadores têm observado que os recursos digitais são instrumentos úteis para a representação e apresentação de dados em geral, sendo frequentemente utilizados na mídia para noticiar os mais variados temas e que, se inseridos na realidade escolar, poderão possibilitar a explanação e experimentação de assuntos, permitindo a articulação com as distintas áreas do conhecimento.

Com isso, o aproveitamento de tecnologias, que viabilizem uma melhor compreensão de determinados assuntos, podem estimular o desenvolvimento cognitivo dos alunos, colaborando, por exemplo, para a construção e a interpretação de informações contidas em gráficos e tabelas, pois a coleta e organização de dados em gráficos e tabelas são assuntos presentes no currículo da disciplina de Matemática da educação básica, no tópico de “Tratamento da informação” e podem ser trabalhados de maneira pontual e significativa, através do uso das tecnologias.

E sabendo o quanto os alunos possuem dificuldades em Matemática, todo esforço que favoreça o processo de ensino e de aprendizagem dessa ciência é válido, além de ajudar a desmitificar que a disciplina é “chata” ou “difícil”, uma vez que o recurso digital pode descaracterizar essa imagem construída por muitos alunos em relação à ela, podendo gerar uma impressão positiva diante do ato de aprendê-la.

Segundo Brasil (1997), as atividades de Matemática, que envolvem conteúdos de gráficos e tabelas, devem estar inseridas em contextos atuais, buscando formas diferenciadas de tratar e veicular as informações, além de envolver proposta metodológica com o uso da

tecnologia. E a aplicação de recursos digitais ao ensino de Matemática pode auxiliar na visualização e exploração de um conjunto de atividades, propiciando novas formas de pensar e agir, podendo, assim, abordar conceitos de difícil compreensão em ambientes computacionais de caráter educacional.

É interessante destacar, também, que diversos conteúdos que são apresentados, de maneira interativa e lúdica, durante o uso de ferramentas tecnológicas podem agregar grande valor à formação dos alunos que, rotineiramente, costumam não compreender significativamente determinados conceitos matemáticos, mas que, ao utilizá-los, muitas vezes já familiarizados com eles, tornam-se de fácil assimilação.

Dentre esses recursos, podemos apresentar os Objetos de Aprendizagem (OAs), que são materiais digitais elaborados com objetivos educacionais e disponíveis na internet, desenvolvidos especialmente para uso no ambiente educacional e são reconhecidos como ferramenta de auxílio ao processo de ensino-aprendizagem dos alunos, podendo integrar e contextualizar os conteúdos ao currículo. Segundo Sá Filho e Machado (2004), a aplicabilidade dos OAs a um contexto de busca de conhecimento pode proporcionar mediação e facilitação da formação e consolidação de um saber novo.

Além disso, podemos pontuar que os OAs facilitam e possibilitam aos alunos a idealização e organização das ideias, de maneira mais fácil e esclarecedora, permitindo-os mais flexibilidade de construção, sendo interativos, inovadores e, principalmente, atrativos. É a interface dos OAs que contribuem de maneira significativa ao processo de ensino e aprendizagem dos discentes.

Diante da observação das TICs no ambiente escolar, iniciamos nossa trajetória, partindo de um olhar pontual para o professor e para o aluno, que representam sujeitos importantes no ciclo educacional. Tendo atenção específica para o professor que, nesse processo, assume a grande responsabilidade de buscar desenvolver um perfil pesquisador que venha auxiliar nas tomadas de decisões assertivas e que influencie positivamente na formação dos alunos.

A partir de então, vimos a possibilidade de realizar um estudo acerca da percepção dos professores de Matemática, em processo de formação inicial ou continuado, sobre a sua própria formação, sendo capaz de propor para o professor, ao final, meios de potencializar suas práticas educacionais e, dessa forma, em decorrência, vir a proporcionar ao aluno uma aprendizagem significativa.

Essa pesquisa nasceu a partir da apreciação das dificuldades que o professor, em formação inicial, possui para aprender utilizar ferramentas educacionais, de caráter digital ou

não, que possam auxiliar em sua carreira profissional. Assim, podemos perceber que a utilização de objetos digitais, como OAs, poderia agregar significado às práticas adquiridas e desenvolvidas pelos professores em formação inicial.

Percebemos, ainda, que uma formação inicial de qualidade pode gerar grandes impactos no processo de ensino matemático e é de extrema importância para a estruturação dos saberes matemáticos, contudo, não podemos deixar de destacar a necessidade da continuidade, permitindo assim que esse estudo vislumbre conjuntamente a formação continuada de professores de Matemática frente ao uso pedagógico de OAs.

E, para levantar informações relevantes a esse estudo, realizamos uma busca de materiais acadêmicos na plataforma Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), visando identificar a existência de aparatos acadêmicos que possuíssem alguma similaridade com a temática abordada nesse estudo, de forma a contribuir com o conhecimento científico trabalhado.

Nesse levantamento, utilizamos a sequência de palavras-chave “Objetos de Aprendizagem”, em que localizamos 559 recursos, distribuídos nos anos de 2003 até 2016, cujas quinze opções de grandes áreas do conhecimento foram refinadas para a opção “Ciências Exatas e da Terra”.

Desse modo, destacamos em área do conhecimento a opção “Matemática”, encontrando nove recursos aos quais aplicamos, novamente, o refinamento de área de concentração, selecionando as opções de “ensino de Matemática” e “Matemática”, identificando três dissertações sobre a temática, destacando que uma das dissertações encontradas tratava da área de concentração ensino de Matemática e as outras duas se referiam à Matemática.

Os três materiais selecionados no Banco de Tese e Dissertações da CAPES foram as dissertações intituladas: **Objetos de Aprendizagem para o ensino de Logaritmos e Exponenciais** (BRENER, 2013) pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA); **Combinatória no ensino médio: concentrando o ensino nos Objetos de Aprendizagem** (PINTO, 2015) pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e **Objetos de Aprendizagem: estudo de funções com o apoio do Geogebra** (AQUINO FILHO, 2015) pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Brener (2013) utilizou OAs com o Geogebra para sugerir sequências didáticas no ensino de funções logarítmicas e exponenciais, facilitando a compreensão dos conceitos matemáticos, mas não substituindo o caráter científico matemático. Identificou, também, que

os OAs oferecem a oportunidade de uma abordagem geométrica de logaritmos que, em outras circunstâncias, nem seriam apresentados no ensino médio.

Dessa maneira, realizou uma análise de livros didáticos, que abordou conceitos de funções logarítmicas e exponenciais, em que sugeriram sequências didáticas que sintetizaram os conteúdos da função logarítmica sob a forma geométrica, através do uso de OAs, os quais permitiram aos alunos esquematizar processos matemáticos que envolviam a conceituação, manipulação e aplicação dos assuntos em questão (BRENER, 2013).

Com isso, o estudo apontou que a utilização do recurso educacional digital não substitui o professor nem garante o aprendizado do aluno, porém oferece um ambiente digital de caráter educacional, capaz de permitir uma visão mais ampla e segura dos conceitos matemáticos, reconhecendo, assim, o valor existente no uso da ferramenta e a oportunidade lógica de desenvolver competências e habilidades que favoreçam a obtenção da evolução cognitiva.

Pinto (2015) fez uso de OAs no ensino de Análise Combinatória, em que executou um estudo sob a organização de dois grupos de alunos, um experimental e outro controle, buscando investigar o impacto da utilização de OAs no ensino de determinados conceitos matemáticos, tendo, portanto, verificado, mediante a pesquisa, que o grupo experimental, o qual teve a oportunidade de fazer uso de tecnologias digitais no ensino de Análise Combinatória, apresentou melhores rendimentos que o grupo controle, que não usou tais recursos para compreensão, estruturação e solução de situações problemas que contemplavam o conhecimento ensinado.

Pinto (2015) ainda destacou que foram explanados os mesmos assuntos com o grupo experimental e o controle, no entanto, apontou que o auxílio da ferramenta digital na investigação com o grupo experimental favoreceu nos resultados, por ser interativa e elaborada com objetivos voltados para fins educacionais, produzindo, nesse sentido, resultados positivos no meio escolar.

Aquino Filho (2015) apresentou atividades adaptadas para um ambiente computacional, que contemplavam funções afins, quadráticas e trigonométricas, que sob a supervisão do professor foram desenvolvidas, seguindo a concepção de OAs, oferecendo para os discentes uma ferramenta inovadora, eficiente para representar, de maneira clara, lúdica e nada convencional, os conceitos matemáticos.

Pontuamos, também, que Aquino Filho (2015) avaliou o uso de ambientes informatizados como ferramentas capazes de favorecer a aprendizagem da Matemática, podendo auxiliar o professor no processo de ensino dos conteúdos de funções, possibilitando,



desse modo, que discentes tenham mais oportunidades de compreensão dos assuntos, pois OAs são agentes motivadores, que facilitam a exposição e a assimilação de saberes matemáticos.

Diante disso, observamos nas pesquisas de Brener (2013), Pinto (2015) e Aquino Filho (2015) o reconhecimento da relevância do uso de OAs no ensino de Matemática para alunos, uma vez que a interface e os objetivos desses recursos possibilitam o alcance de uma aprendizagem significativa de saberes, permitindo bons resultados no meio educacional.

Logo, tendo como referência tais estudos, verificamos que todos tinham como público-alvo os alunos, todavia nenhuma das pesquisas levantadas desenvolvia ações para a capacitação de professores de Matemática, que são os indivíduos que precisam inicialmente e continuamente receber formações adequadas frente ao uso de OAs.

E refletindo assim, vimos a necessidade de desenvolver um estudo que apresentasse e experimentasse tal realidade digital, proporcionando, ainda, a investigação sobre a percepção dos professores em formação inicial e continuada de Matemática sobre o uso pedagógico de OAs no ensino de Matemática.

Portanto, a pergunta diretriz da pesquisa é: “qual a percepção dos docentes de Matemática da educação básica em relação à utilização dos Objetos de Aprendizagem como ferramentas para o ensino?”.

Buscando responder a esta indagação, houve o interesse de estabelecer um objetivo geral que auxiliasse na caminhada para obter respostas para a pergunta diretriz. Dessa maneira, destacamos a relevância de conhecer a percepção de professores de Matemática em formação inicial e continuada sobre o uso metodológico de Objetos de Aprendizagem.

Por isso, como forma de conduzir o trabalho mais detalhadamente, estabelecemos três objetivos específicos, que nortearam o processo: identificar a inserção de Objetos de Aprendizagem na formação de professores de Matemática; conhecer as percepções dos professores de Matemática sobre a utilização de Objetos de Aprendizagem no ensino de Matemática e categorizar as percepções dos professores de Matemática sobre o uso de Objetos de Aprendizagem no ensino de Matemática.

Assim, esse estudo possui a classificação de pesquisa participante (PP), que é uma modalidade em que a população envolvida identifica e analisa criticamente sua realidade, buscando, dessa forma, respostas adequadas para os conflitos. Gil (2010) afirma que a PP é diferente dos modelos tradicionais, uma vez que o público-alvo do estudo não é considerado

passivo, porque se envolve nas situações problemas e as discute com os pesquisadores em busca de soluções.

Dessa forma, a PP auxiliou a caracterização dos componentes de investigação da pesquisa, já que permitiu o estudo das percepções dos professores de Matemática em formação inicial e continuada sobre o uso pedagógico e metodológico de OAs. E a metodologia que foi utilizada para organização das etapas desse estudo foi a Engenharia Didática de segunda geração, que ofereceu meios de avaliar eventos voltados para formação de professores, permitindo ainda a produção de alguns OAs, que foram e estão sendo utilizados com fins educacionais.

Além disso, a mesma foi utilizada para efeito de organização e avaliação dos dados coletados, para que, em seu devido tempo, sejam feitas as análises que vão estabelecer as respostas de caráter científico, que representam valor diante do cenário da educação básica e superior brasileira.

Com isso, o percurso metodológico foi pautado em quatro momentos, conforme as etapas da Engenharia Didática, que foram: (I) Etapa: Análise Preliminar – levantamento bibliográfico (Estado da Questão) e Estudo dos Programas de curso de licenciaturas em Matemática das universidades públicas do estado do Ceará; (II) Etapa: Concepção e análise a priori das situações didáticas – Planejamento e Elaboração das atividades que foram realizadas no curso de extensão universitária; (III) Etapa: Experimentação – Realização do curso de extensão para professores em formação inicial e continuada de Matemática, tendo como culminância a produção do Produto Educacional e (IV) Etapa: Análise a posteriori e validação – Avaliação dos dados coletados na pesquisa.

No primeiro momento da pesquisa, foi realizado um levantamento de materiais acadêmicos, que foi uma revisão bibliográfica de materiais em comum a esta linha de pesquisa ou de materiais que colaboraram durante a execução das ações, através de relatos de experiências, referenciais teóricos, metodologias ou até a análise de dados.

Além disso, realizamos, ainda, um levantamento sobre os programas de cursos de licenciaturas em Matemática das universidades públicas do estado do Ceará, que foram: Universidade Estadual do Ceará (UECE), Universidade Federal do Ceará (UFC), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Universidade Estadual do Vale do Acaraú (UVA), Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira (UNILAB) e Universidade Regional do Cariri (URCA).

O estudo dos ementários dessas universidades foi para examinar se a formação inicial de professores de Matemática é voltada, também, para o uso de Tecnologias Digitais

da Informação e Comunicação, assim como orientado e sugerido, nas Diretrizes e Bases para formação inicial de professores da educação básica, em cursos de níveis superiores.

Brasil (2000) enfatiza que as TICs são importantes recursos para a educação básica e que os professores deveriam ter acesso a formações sobre o uso pedagógico de tais ferramentas, no entanto, ainda são raras tais iniciativas, que poderiam oferecer para discentes e docentes, compreensão e facilidade no desenvolvimento de conteúdos curriculares por meio de diferentes tecnologias.

Nesse sentido, buscamos investigar as matrizes curriculares e ementários de algumas universidades públicas do estado do Ceará, para avaliar a existência de uma proposta de formação tecnológica para os licenciandos em Matemática, verificando, inicialmente, no programa de curso da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), do ano de 2012, a oferta de uma disciplina obrigatória, intitulada Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática.

Em seguida, identificamos que o ementário da Universidade Estadual do Ceará (UECE), no ano de 2007, não possui nenhuma disciplina que ofereça a formação tecnológica para o professor em período inicial de formação; no entanto, no ano de 2018, tramitava uma nova proposta de ementário, já para entrar em vigor, em que constava a disciplina obrigatória Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática.

Com isso, dando continuidade à exploração das matrizes curriculares dos cursos de Licenciatura em Matemática, temos também a Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira (UNILAB), no ano de 2016, em que encontramos a disciplina optativa intitulada Softwares Matemáticos, que disponibiliza de maneira sucinta, porém não menos importante, uma formação tecnológica.

Seguindo essa compreensão, ao analisar matrizes, diretrizes e ementários do ano de 2004, da Universidade Regional do Cariri (URCA), identificamos que a mesma não possui nenhuma disciplina que disponibilize, para os licenciandos, uma formação tecnológica, que possibilite práticas inovadoras e interativas com o uso de Tecnologias Digitais da Educação inseridas ao ensino de Matemática.

Em continuidade, estudando a Universidade Federal do Ceará (UFC), ano de 2005, reconhecemos duas disciplinas, em categoria optativa, sendo nomeadas por Informática na Educação e Informática Educativa, que apresentam em seus ementários o uso de Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática, em especial, com uma abordagem voltada para a educação básica e superior.

Por fim, estudando o ementário e matrizes curriculares do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), do ano de 2012, visualizamos a oferta de

uma disciplina obrigatória, nomeada por Informática Aplicada ao ensino de Matemática, tendo, nesta, a explanação e aplicabilidade do uso de Tecnologias Digitais na Educação.

Mediante esse levantamento preliminar, das matrizes curriculares e ementários dos programas de cursos de licenciatura em Matemática de algumas universidades públicas do estado do Ceará, podemos verificar, de maneira pontual, que a formação tecnológica dos professores, em período inicial, ainda é muito superficial, podendo até não existir, como vimos em algumas das universidades analisadas. Dessa maneira, buscamos, através desta pesquisa, intervir de maneira significativa no processo acadêmico inicial e continuado de professores de Matemática.

Dando seguimento às etapas da pesquisa, no segundo momento desse estudo, realizamos, conforme a Engenharia Didática, a concepção e análise a priori das situações didáticas, em que tivemos o planejamento das atividades feitas no decorrer da pesquisa, que foram o material utilizado no curso de extensão universitária e a produção de instrumentais.

Desse modo, entre os materiais elaborados, dispomos do questionário investigativo, que usamos no período seguinte para traçar o perfil dos participantes do curso e as entrevistas semiestruturadas, aplicadas na fase de experimentação da pesquisa, que destacamos como ferramentas norteadoras para estabelecer a percepção dos professores em formação inicial e continuada de Matemática, a respeito do uso de OAs no ensino de Matemática.

Já, no terceiro momento, executamos a experimentação, que foi o momento de realização do curso de extensão universitária de 24h/a; a coleta de dados da pesquisa; a elaboração e produção do Produto Educacional, que é um site, construído pela pesquisadora, mas alimentado por recursos produzidos pelos participantes desse curso e que é um local com caráter educacional, que contém hospedados os materiais elaborados durante a execução do curso, com o intuito de compor um ambiente significativo de aprendizagem para professores e alunos.

No quarto momento, foi realizada a análise a posteriori e validação, fase de análise dos dados coletados no decorrer da pesquisa para o estudo dos campos da macroengenharia e da microengenharia, de forma a compreender e categorizar a percepção dos professores de Matemática em período de formação inicial e continuado, sobre o impacto do uso de OAs aplicados ao ensino de Matemática.

Portanto, buscamos contribuir, frente aos problemas destacados, com o desenvolvimento deste trabalho, que pretendeu oferecer ao professor, em formação inicial e continuada de Matemática, a possibilidade de estabelecer o paralelo entre seus períodos de

formações e o uso de tecnologias digitais. Essa ação investigou, ainda, a percepção dos professores de Matemática sobre sua formação acadêmica e se a experiência com as tecnologias digitais aplicadas à Matemática é significativa perante sua realidade.

Dessa forma, esse trabalho foi elaborado em seis capítulos, que viabilizam a compreensão do leitor quanto ao que se realizou no decorrer das ações. A seguir, temos um breve resumo sobre cada um deles, expressando os assuntos trabalhados durante todas as etapas.

Na introdução, abordamos de maneira geral a pesquisa, em que justificamos a relevância desta e destacamos a pergunta diretriz, os objetivos, geral e específicos, o percurso metodológico e o resumo dos capítulos.

No segundo capítulo, tratamos sobre a formação inicial e continuada de professores de Matemática, em que destacamos o uso de tecnologias digitais no ensino, aprendizagem e formação de professores. Apontamos algumas considerações sobre a formação inicial de professores de Matemática nas universidades públicas, sobre um olhar voltado para as disciplinas que utilizam as tecnologias digitais na Educação Matemática e, ainda, ressaltamos as formações continuadas de professores de Matemática com caráter de extensão.

No terceiro capítulo, abordamos alguns conceitos sobre OAs, tipos e classificações, pontuando sua utilidade na formação de professores e no ensino de Matemática, conhecendo alguns repositórios nacionais e/ou internacionais de recursos digitais, que são ferramentas úteis no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

No quarto capítulo, abordamos o percurso metodológico, destacando a caracterização da pesquisa, reconhecendo o campo e os sujeitos, as técnicas usadas durante o trabalho e a descrição de como foram executadas as etapas: (I) Levantamento bibliográfico e Estudo dos programas de curso de licenciaturas das universidades públicas do estado do Ceará, (II) Elaboração dos materiais utilizados, (III) Curso de extensão para professores em formação inicial e continuada de Matemática com a produção do Produto Educacional e (IV) Avaliação dos dados coletados no decorrer da pesquisa.

No quinto capítulo, expressamos as análises concluídas no decorrer da pesquisa e as discussões gerais que foram levantadas nesse processo, como forma de esclarecer todas as situações problemas vivenciadas e como meio de compartilhamento de experiências para futuros pesquisadores, que tenham interesse em abordar temática semelhante.

Nas considerações finais, pretendeu-se apresentar os resultados obtidos diante das ações desenvolvidas e discutimos se respondemos à pergunta diretriz, norteadora das etapas

executadas na pesquisa, investigando, assim, se atendemos ao objetivo geral e aos objetivos específicos.

## **2 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

Neste capítulo, destacaremos algumas concepções sobre a formação inicial e continuada de professores de Matemática, evidenciando o uso de tecnologias digitais no ensino, aprendizagem e formação de professores. Além disso, vamos apresentar algumas considerações sobre a formação inicial de professores de Matemática nas universidades públicas, na modalidade de licenciatura em Matemática, investigando a utilização das tecnologias digitais na Educação Matemática do professor em formação inicial e continuada.

### **2.1 A FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Lima (2017) afirma, conforme a legislação brasileira, que as universidades são formadas pela tríade: ensino, pesquisa e extensão, que são atividades desenvolvidas no meio acadêmico, como forma de favorecer o processo de ensino e aprendizagem dos discentes. E, ainda, encontra-se, na Constituição Federal de 1988, em seu artigo 207, que essa tríade deve obedecer ao princípio de indissociabilidade.

Verificamos que, nas universidades públicas do estado do Ceará, as ações voltadas para o ensino são pontuais e constantes, assim como as práticas da pesquisa, que continuamente são realizadas. No entanto, quando se trata do trabalho de extensão, percebemos uma frequência bem menor de execução de operações acadêmicas designadas para esse campo, que é um dos segmentos em que deveria ocorrer com grande frequência, de maneira a potencializar as formações iniciais e continuadas.

No Brasil, as universidades públicas têm construído programas curriculares que evidenciam, em sua composição, a importância do saber científico, que é um saber fundamental para a construção científica do conhecimento e é desenvolvido através do ensino das disciplinas de caráter mais puro, isto é, tratando-se da licenciatura em Matemática, por exemplo, significam as disciplinas que contemplam a Matemática pura como sua essência.

Segundo Pais (2008), nem toda produção acadêmica representa um saber científico, mas este está associado à vida acadêmica, pois se refere a um saber desenvolvido nas universidades e institutos de pesquisas, que não está necessariamente sujeitado ao ensino básico, já que sua essência é diferente do saber escolar.

No caso das formações dos saberes pedagógicos, percebemos que esta formação, tão importante para a execução das práticas docentes, tem sido abordada de forma bem mais discreta e, na maioria das vezes, não é o suficiente para desenvolver as ferramentas necessárias para definir uma formação capaz de preparar o indivíduo para a realização de atividades docentes.

As disciplinas pedagógicas são aquelas que possibilitam a construção do saber pedagógico que, para o licenciando em Matemática, representa as formas metodológicas de como ensinar determinados assuntos da disciplina de Matemática, ou seja, significa a representação das formas de como enfrentar determinadas situações problemas no cotidiano escolar e técnicas que favoreçam todo o processo educacional.

De acordo com Pais (2008), o saber escolar apresenta o agrupamento de conteúdos previstos na estrutura curricular de várias disciplinas escolares reconhecidas no contexto da história da educação, tais como o ensino de Matemática, cuja boa parte dos conteúdos possuem uma fundamentação na Matemática grega, que ofereceu grande significado para sua caracterização.

Diante desses fatos, podemos investigar: quais saberes são relevantes para a formação inicial e continuada de professores de Matemática? E, com base nesse questionamento, seguiremos em busca de respostas que revelem o que de fato se faz necessário aprender e vivenciar no processo de formação acadêmica do licenciando em Matemática e do professor de Matemática em efetivo exercício.

A formação inicial do professor é um momento crucial em sua carreira, pois é nesse período de formação que se constitui o saber científico e o saber pedagógico, que são saberes que acompanhá-los-ão durante toda a sua carreira profissional. No entanto, que saberes podemos estimar ou até determinar que serão necessários para se desenvolver a carreira docente?

Consoante Mesquita, Ribeiro e Lima (2015), é interessante compreender o cotidiano dos cursos de formação inicial oferecidos nas instituições de ensino superior para entender as raízes das concepções do profissional, porque é claro que a licenciatura não é o período suficiente para apresentar todos os saberes exigidos pela prática docente, porém é um momento pontual de efetivas contribuições que colaboram para a constituição de um professor pesquisador.

Por consequência, percebemos que, ao formar essa mentalidade de professor pesquisador, auxiliamos no processo de formação docente frente à busca constante por conhecimentos e saberes, que venham a favorecer a práxis exigida pela profissão e a maior



oferta de formações continuadas de excelência, que ainda não acontecem com tanta frequência, contudo, podem ser intensificadas, de acordo com a observação dos governantes de um cenário de grande procura por meio desse público crítico e protagonista na construção de seu próprio conhecimento. E, segundo Pinheiro (2016, p.51):

A formação inicial adquirida na universidade, em curso de licenciatura, apenas, como um processo completo de formação docente, reduz a importância dos conhecimentos adquiridos nos anos de experiência vividos pelo professor em sala de aula. Compreender o docente como agente apenas transmissor de conhecimentos não atende aos ideais de formação de cidadãos pensantes, criativos e flexíveis a mudanças, capazes de se compreender, de entender o mundo e participar ativamente de mudanças desse mundo constituído político, social e economicamente. Formação inicial é esse processo de apropriação teórica do conhecimento relativa à área de atuação desse profissional.

Desse modo, a construção do docente se inicia na universidade, quando o professor, em formação inicial, tem a conveniência de aprender saberes que auxiliá-lo-á em sua profissão. Todavia, não existe tempo hábil para trabalhar e desenvolver todas as competências e habilidades que se farão precisas no exercício da profissão e, assim, as mesmas serão construídas no meio escolar e nas formações continuadas, de acordo com as necessidades e oportunidades vivenciadas no cotidiano educacional.

É evidente que o professor de excelência se constitui no dia a dia e que o dinamismo da profissão agrega ainda mais valor a suas experiências, mas também a falta de preparo para vivenciar certas situações problemas podem ser desgastantes e até desestimulantes na profissão.

Para facilitar e até fortalecer a atividade docente, seria essencial que as universidades de nosso país elaborassem programas de curso capazes de desenvolver diversas competências e habilidades, que viessem agregar valores às experiências vividas no meio escolar, de tal maneira que o docente não fosse surpreendido no período inicial de sua carreira, podendo atuar pontualmente na resolução de problemas.

Podemos destacar, ainda, a importância de se estabelecer uma ação- reflexiva do professor perante às situações vivenciadas no cotidiano escolar e perceber que o tempo de formação inicial de professores não é suficiente para formular, produzir e esquematizar todos os saberes necessários para se estruturar a profissão docente, porém é tempo suficiente para desenvolver no licenciando a mentalidade de que o professor precisa estar em constante processo de formação e que a profissão requer dinamismo de ações que potencializem sua prática docente.

Segundo Mesquita, Ribeiro e Lima (2015), é superficial a preocupação dos professores que ministram disciplinas de conteúdos técnicos de usar exemplos, práticas e

materiais didáticos que possam facilitar a compreensão de determinados assuntos fundamentais à formação. De modo semelhante, os professores de disciplinas pedagógicas devem vincular suas explicações diretamente aos saberes pedagógicos exigidos aos conteúdos ensinados, pois o “saber fazer” é indissociável do “fazer”.

No meio educacional, o professor de Matemática, em formação inicial, vivencia a grande diferença que há entre o saber e o saber fazer, uma vez que saber o conteúdo de sua formação é uma competência alcançada no decorrer de sua formação acadêmica e profissional, entretanto, saber como ensinar seu conteúdo é uma competência de um nível mais complexo de compreensão e dificuldade, pois existem profissionais que dominam suas ciências, porém, infelizmente, por falta de aprendizado sobre técnicas e métodos que favoreçam a explanação de seu conteúdo, acabam não conseguindo desenvolver todo o potencial educacional desejado.

Por causa disso, é de suma importância que o docente domine os assuntos de Matemática, referentes aos saberes científicos, mas que tenha sido capacitado, pedagogicamente, na arte de saber fazer, por professores especializados na área de Matemática, que os ensinem meios e metodologias de ensino que favoreçam a abordagem dos conceitos ministrados em sala de aula e que represente de maneira compreensível a ação docente.

No entanto, uma das grandes dificuldades enfrentadas pelo professor, em formação inicial, é que a sua formação científica é ministrada por professores da Matemática, entretanto, sua formação pedagógica é ministrada por profissionais especializados em outras áreas do saber. Isso significa que o professor pode até desenvolver o “saber” referente ao conteúdo, mas não consegue desenvolver plenamente, no período de sua formação inicial, o “saber fazer”, que significa os meios didáticos de como ensinar aquilo que foi aprendido.

À vista disso, destacamos o quanto é importante a execução de um currículo específico, que contemple a realidade vivenciada e que possa ser ministrado por docentes especializados em saberes científicos e pedagógicos, respeitando as modalidades de ensino inicial ou continuado, as particularidades do processo, visando a contextualização e a experimentação tecnológica dos saberes do conhecimento matemático, alcançando, dessa maneira, aprendizagens significativas nos períodos de formações de professores.

Jaramillo (2003) declara que refletir sobre a prática pedagógica do docente em Matemática é constituir um paralelo entre tempo e espaço de diferentes manifestações de interações de distintos sujeitos, objetos e fatores, isto é, as relações entre professores e alunos e, ainda, do currículo com o contexto.

Mesmo assim, a etapa de desenvolvimento da Matemática Escolar, para atuar na sala de aula com uma postura positiva, é rompida no início de sua formação e, conseqüentemente, o professor acaba tendo que lidar com várias situações problemas no ambiente escolar, tendo também que desenvolver, na prática, o “saber fazer”, que é a arte de saber ensinar o conhecimento ao qual foi capacitado durante sua formação acadêmica.

Podemos destacar, inclusive, que, além de todas essas adversidades, o docente deve acompanhar as novidades e mudanças apresentadas no cenário educacional, quer dizer, identificando o contexto em que estão inseridos os sujeitos aos quais se relacionam os recursos, que possuem acesso e que facilitam o ensino dos saberes e, nesse sentido, planejar o percurso ao qual pretende seguir, buscando similarmente, com base ao seu plano de ação, observar os pontos fortes e fracos encontradas no cotidiano escolar e delimitar o melhor caminho para prosseguir rumo a resultados positivos.

Logo, reconhecemos que, para ser oferecida uma educação de excelência para a população, faz-se indispensável uma capacitação eficaz para os professores em processo de formação inicial ou continuada, uma vez que o professor, em formação inicial dos saberes docentes, precisa de uma qualificação voltada para os saberes científicos e pedagógicos, sendo bem contextualizados e aparados em metodologias de ensino, que favoreçam as práticas docentes e que façam uso das novas TICs.

Já o professor, em processo de formação continuada, deve buscar, com frequência, meios de realizar cursos de extensão e demais capacitações, que possam fortalecer suas atividades docentes e que venham agregar significado aos eventos desenvolvidos em sua profissão, podendo, mediante essas práticas, manter-se atualizado frente aos desafios da era da informação e comunicação, permitindo o desenvolvimento de novas competências e habilidades. Conforme Pinheiro (2016, p.55):

A formação continuada pode contribuir na formação do professor com vistas a suprir as carências de formação no âmbito didático-pedagógico. A necessidade surge da prática e enseja perspectivas de aprendizagem na formação continuada dentro de um ciclo de vida profissional, permitindo um amadurecimento pessoal que reconstrói a identidade profissional, na dimensão humana, política e social do professor. O profissional em exercício se constrói para aprender conhecimentos que preenchem lacunas na formação inicial, para se atualizar e incorporar outros projetos nas atividades profissionais.

Desse modo, as formações iniciais e continuadas devem ser ações evidenciadas em nosso país, podendo produzir, através dessas capacitações de professores, grandes resultados para os percursos educacionais e, em decorrência, alcançar também melhores resultados para os alunos, podendo criar ambientes escolares com índices mais evidentes e

que gerem mais aprendizagem, pois docentes que obtêm formações eficientes e eficazes buscarão desenvolver práticas pontuais e significativas para a educação.

## **2.2 O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA MATEMÁTICA: ENSINO, APRENDIZAGEM E FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Nos programas curriculares de universidades públicas brasileiras, podemos verificar que a proporção de disciplinas de caráter científico que o professor, em formação inicial, tem acesso é bem maior que a quantidade de caráter pedagógico. Entre essas disciplinas, de um jeito muito tímido, aparecem as que contemplam as TICs, que são um dos assuntos muito presentes em nosso cotidiano e que, se bem utilizados, podem impulsionar o rendimento dos alunos em várias áreas.

Conforme Leivas (2012), é grande a quantidade de informação de toda natureza que temos acesso, algumas em caráter tecnológico e outras descobertas em várias áreas, tais como os novos instrumentos usados no processo de ensino, que se estendem para além do quadro, giz e livro didático. E o professor vivencia novas realidades, assim desafios e descobertas chegam aos seus alunos, impulsionando-o a utilizar novas metodologias, que favoreçam e melhorem o processo de ensino e aprendizado.

Uma das disciplinas, que muitos alunos possuem dificuldades de compreensão dos assuntos, é a Matemática, porque não conseguem desenvolver o pensamento abstrato, por terem tido acesso aos assuntos apenas por meio de livros e da explanação dos conteúdos feita pelo professor em sala de aula. Com base somente nesses recursos e nessas ações, muitas vezes, o aluno acaba não evoluindo para níveis mais elevados de abstração, resultando, dessa maneira, em baixos índices escolares, reprovações e até abandono, por falta de motivação para os estudos.

A habilidade de abstração dos assuntos matemáticos deveria ser estimulada, ou até desenvolvida, se houvesse a utilização de recursos digitais que viabilizassem essa visão de compreensão dos conceitos. Para isso, poderia ter sido feito o uso de softwares, animações, simulações, imagens e diversos outros recursos educacionais digitais. Por sua vez, esses recursos digitais estabeleceriam uma ligação entre a teoria e a prática Matemática.

Borba e Penteadó (2007) declaram que as escolas públicas e privadas devem oferecer, para os discentes, o acesso à informática, contribuindo para uma “alfabetização tecnológica”, que não deve ser um curso de informática, mas, sim, um aprender a ler essa nova mídia, diante da inclusão do uso do computador para realizar atividades simples, tais

como, ler, escrever, interpretar textos, compreender gráficos e outras ações, isto é, ofertando ao aluno um letramento digital.

Diante do exposto, verificamos que o uso de tecnologias digitais na Matemática é uma ação significativa, mas que, para obter bons resultados, é imprescindível que haja uma formação sobre o uso da tecnologia para professores e alunos, pois reconhecemos o valor dessa utilização, todavia destacamos que, assim como o planejamento é algo indispensável, o uso correto da ferramenta, também, faz-se necessário.

Tendo a realização de práticas formativas no meio acadêmico sobre aplicabilidade desse tipo de recurso, podemos potencializar a explanação das diversas áreas do conhecimento, colocando em destaque a disciplina de Matemática, que, ao usar essas ferramentas, pode oferecer para os alunos mais oportunidades de experimentar novas práticas geradoras de saberes. Dessa forma, através de um ensino pautado em ações planejadas, atreladas ao uso de recursos educacionais, podemos alcançar a aprendizagem de conceitos matemáticos de níveis de aprendizagem cognitiva mais elevada.

Consoante Miskulin (2003), é importante destacar que a tecnologia não pode ser caracterizada apenas como mais um recurso para que os docentes motivem suas aulas; porém consiste em um meio significativo para possibilitar conhecimento e permitir o acesso a uma formação correspondente às necessidades e exigências da era da informação e comunicação.

Dessa maneira, devemos nos atentar para o fato de que o diferencial no processo de ensino matemático, diante do uso de tecnologias, não se encontra no uso da ferramenta digital, mas no planejamento de como e quando far-se-á a utilidade de tal recurso, em paralelo à experimentação de metodologias que fortaleçam as ações educacionais.

Nesse sentido, podemos afirmar que, perante à formação eficiente e eficaz, colaboramos com a constituição de indivíduos questionadores de suas atividades cotidianas e de suas práticas profissionais e acadêmicas, integradas na sociedade, em que perceber o significado daquilo que se pratica é de extrema relevância para o desenvolvimento intelectual.

Miskulin (2003) afirma que o ensino de Matemática se torna mais significativo no momento em que exploramos o universo tecnológico, sob o contexto educacional, em que tal atitude deve constituir-se como obrigação política, desafio docente e incentivo aos discentes, permitindo, desse modo, uma formação básica integrante.

Com isso, verificamos o quanto é essencial o desenvolvimento nos ambientes acadêmicos de um perfil de professores pesquisadores que, apesar de muitas vezes, não terem oportunidades a formações iniciais ou continuadas sobre diversos saberes e, em especial,

sobre o uso eficiente das tecnologias aplicadas ao ensino de Matemática, busquem, ainda assim, não se abaterem e explorem todas as possibilidades aos quais têm acesso.

Segundo Sauer e Lima (2012), os conhecimentos dos conceitos matemáticos e do ensino e aprendizagem da Matemática devem ser campos relevantes para serem trabalhados e abordados na formação de professores, em que os processos reflexivos e metacognitivos são dimensionados por ações que contemplam teoria e prática, que se fazem necessárias à profissão.

Desse modo, verificamos o quanto é importante atrelar as práticas de ensino matemático ao uso de ferramentas tecnológicas, que forneçam um ambiente educacional favorável ao desenvolvimento de competências e habilidades de caráter abstrato, podendo estabelecer a conexão da teoria e da prática de assuntos, gerando, assim, para o aluno e para o professor, a possibilidade de construção de uma aprendizagem significativa.

Para isso, muitos são os fatores que contribuem para a estruturação de um planejamento consistente e para ações matemáticas inovadoras, que permitam a valorização da execução de projetos, que viabilizem pesquisas científicas de professores em processo inicial ou continuado de suas carreiras acadêmicas e profissionais, que, diante do uso de tecnologias, colem informações que auxiliem nas transformações curriculares convenientes para a educação.

Fiorentini e Lorenzato (2007) apontam que existem algumas questões que surgem para o investigador, tais como: que fatores motivam mudanças curriculares e como se processam no cotidiano escolar? Já que temos muitas transformações na sociedade, em termos sociais, econômicos e políticos, frente à formação de novos profissionais. E, ainda, especialistas e acadêmicos desejam transpor para a sala de aula as experiências resultantes de suas pesquisas sobre o ensino de Matemática. Tendo, também, as mudanças no currículo, por conta da inserção das novas tecnologias aplicadas ao ensino de Matemática, sendo os professores pesquisadores agentes na produção de inovações curriculares.

Portanto, percebemos que a construção da aprendizagem Matemática está diretamente interligada ao planejamento de um currículo significativo produzido pelo professor, que frente à sua formação acadêmica, de suas experiências profissionais e de suas concepções e crenças, acaba idealizando e produzindo para programar as suas práticas de ensino cotidianas.

Conforme Fiorentini e Lorenzato (2007), em 1970, existiam estudos que abordavam práticas pontuais do professor com o rendimento dos alunos, mas que foram sendo substituídas por pautas que visam distinguir o professor iniciante do professor mais

experiente, favorecendo melhorias das ações pedagógicas e metodológicas realizadas pelos docentes, tal como o estudo de programas de formações continuadas e permanentes.

Nesse sentido, identificamos que o ensino oferecido pelo professor para seus alunos é decorrente dos saberes do conhecimento científico, pedagógico e tecnológico adquiridos por ele em sua formação inicial ou continuada, sendo, ainda, em consequência da pouca oferta de capacitações de qualidade, um grande desafio ter que romper as barreiras da falta de formações ideais, que atendam as necessidades e particularidades de cada um dos indivíduos envolvidos nos meios educacionais.

É interessante pontuar, também, que a falta de formação não pode ser justificativa para o insucesso de práticas docentes, mas que deve ser um motivo que impulsiona o professor a desenvolver o perfil de investigador, sendo ele mesmo um agente protagonista da busca por aprender a aprender saberes que dar-lhe-ão suporte em seu cotidiano escolar. E “portanto, para que o professor seja protagonista, seja produtor e não apenas espectador, ele deve lançar-se. Em tempos de sociedade da informação, não usar (bem) as novas tecnologias pode significar insucesso”. (SILVA; CORDEIRO; 2014, p.48)

Diante dessas informações, avaliamos a importância e a dependência existente na relação entre o ensino e a aprendizagem, justificando que um ensino de excelência gera uma aprendizagem significativa, contudo, para alcançar tais elementos no ambiente educacional, faz-se necessária a realização de alguns elementos fundamentais: a formação de professores nos níveis iniciais e continuados, o uso de tecnologias da informação e comunicação, que ajudem na explanação de conceitos e o uso de metodologias que favoreçam a exposição dos assuntos matemáticos.

### **2.3 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS**

O processo de ensino de Matemática se inicia quando os licenciandos, ainda nas universidades e faculdades promotoras de formação docente, têm os primeiros acessos às formações científicas, pedagógicas e tecnológicas, sendo esses locais os promotores de saberes do conhecimento e responsáveis pelo desenvolvimento de um perfil pesquisador e questionador de sua práxis, de sua sociedade e realidade aos quais estão inseridos.

Nesse período, é forjado o caráter do docente, que, em um tempo oportuno e bem próximo, estará de encontro ao ambiente escolar, juntamente com vários desafios educacionais e profissionais, que até então não havia experimentado e vivenciado em seu

cotidiano. E muitas situações problemas não deverão ser solucionadas com base nos conhecimentos adquiridos em sua formação acadêmica, mas através de sua percepção da vida e análise de conflitos, promovendo, dessa forma, frente a essas reflexões, adaptações pontuais do currículo.

Bisognin, Ferreira e Bisognin (2012) destacam que muitos documentos oficiais, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), para os ensinos fundamental e médio, apontam a resolução de situações problemas como maneira de desenvolver novos saberes matemáticos, entretanto, esse tipo de procedimento metodológico praticamente não tem sido apresentado nos currículos de cursos de licenciaturas e, desse modo, como a maioria dos conhecimentos matemáticos avançados nascem dos saberes matemáticos elementares, acabamos percebendo as dificuldades de aprendizagem sofridas pelos alunos do ensino superior, por não terem desenvolvido conhecimentos matemáticos significativos durante sua formação.

Desse modo, o licenciando de Matemática tem dificuldades em compreender certos saberes científicos apresentados durante sua formação no ensino superior, pois o currículo acadêmico é preparado de tal maneira que, muitas vezes, não contempla e nem supre as dificuldades vivenciadas pelos alunos em relação aos conhecimentos matemáticos.

De acordo com Mocrosky, Kalinke e Estephan (2012), os cursos de licenciaturas em Matemática, no decorrer dos tempos, têm estabelecido um modelo de graduação que não corresponde às características essenciais para uma formação de professores de Matemática para a educação básica. Esse fato tem preocupado e impulsionado a legislação vigente para ampliar ações voltadas para a formação dos docentes.

Assim, percebemos que o currículo das universidades públicas deixa a desejar quando no que diz respeito à formação inicial do professor de Matemática para a educação básica, porque este, na maioria das vezes, não é preparado para exercer a profissão docente, mas é capacitado segundo a formação científica necessária para constituir uma carreira acadêmica, isto é, preparado para dar continuidade ao mestrado, doutorado, pós-doutorado e demais cursos oferecidos no ensino superior.

Logo, vimos que existe uma diferença em ser formado para ser matemático e para ser educador matemático, pois o primeiro zela pela formação científica dos saberes matemáticos em sua essência, isto é, tem a preocupação de aprender o saber. Já o segundo busca a formação científica e pedagógica, ou seja, tem o interesse de adquirir a formação de aprender o saber e o saber fazer.



Fiorentini e Lorenzato (2007) afirmam que, apesar do professor de Matemática ser confundido com um matemático, existe uma grande diferença entre ambos; embora tenham a Matemática como norteadora, ainda possuem distintas vertentes epistemológicas. Com isso, é interessante distinguir que o matemático concebe essa ciência como um fim em si mesmo e que, ao atuar na formação de professores de Matemática, tende a priorizar os conteúdos formais desta. Já o educador matemático, em contrapartida, utiliza a Matemática como um meio ou instrumento de extrema relevância para a formação de crianças, jovens, adultos, tendo em especial, o próprio professor de Matemática da educação básica, que, nesse caso, usa a mesma a serviço da educação.

Percebemos, portanto, a importância de uma reforma curricular nos cursos de licenciaturas em Matemática das universidades públicas brasileiras, buscando estabelecer uma construção segundo as necessidades da práxis docente e respeitando os desafios encontrados de uma formação, que deve ser pautada consoante os saberes científicos, pedagógicos e tecnológicos. Tendo, dessa maneira, a aplicabilidade correta da Matemática na educação, oportunizando desse jeito uma aprendizagem significativa de professores em formação inicial para exercer a profissão na educação básica.

Borba e Penteado (2007) abordam que as mudanças educacionais, em boa parte das vezes, necessitam de transformações na prática docente, não sendo uma obrigação restrita ao uso de tecnologia informática (TI), visto que, independente da utilização de TI, essa profissão é muito complexa, envolvendo propostas tecnológicas, metodológicas, científicas e estruturais. E, além disso, precisam do apoio e envolvimento de gestores, professores, alunos, comunidade escolar, pesquisadores e outros.

Diante disso, refletimos que é um desafio ensinar Matemática, pontuando que o uso das tecnologias é de grande valor e pode agregar significado e possibilidades para a abstração Matemática, porém não é o suficiente para ter sucesso no meio escolar. Para isso, é fundamental o planejamento de ações, que deverão ser executadas e analisadas posteriormente, fazendo experimentações para avaliar a capacidade desse uso e outras ações de cunho educacional, que venham a fortalecer o processo de ensino e aprendizagem.

### **3 OBJETOS DE APRENDIZAGEM: ALGUMAS CONCEPÇÕES**

Neste capítulo, trataremos de recursos digitais, em destaque, os que possuem usabilidades voltadas para o eixo educacional, tendo um destaque para os OAs, seus conceitos, tipos, classificações e possíveis usos para a formação de professores de Matemática. Conheceremos, ainda, repositórios nacionais e/ou internacionais que hospedam recursos digitais, que podem ser aplicados na Educação Matemática como ferramentas úteis no processo de ensino e de aprendizagem dessa ciência.

#### **3.1 RECURSO DIGITAL: ALGUMAS NOÇÕES BÁSICAS**

O ambiente educacional é fértil para o desenvolvimento de saberes, entre estes, os conhecimentos matemáticos, que são fundamentais para a formação dos discentes. No entanto, percebemos as dificuldades de aprendizagem vivenciadas por muitos, quando no que refere à disciplina de Matemática.

Nessa lógica, verificamos que uma medida positiva, para ajudar os alunos a compreender melhor os conteúdos, pode ser o planejamento e a implementação de práticas matemáticas atreladas ao emprego de recursos digitais às aulas, podendo assim facilitar na compreensão abstrata de conceitos de níveis mais elevados de compreensão. Segundo Fiorentini e Lorenzato (2007, p.45):

A utilização de calculadoras e de audiovisuais como recursos para o ensino e aprendizagem da Matemática começou a atrair o interesse de pesquisadores em EM com mais intensidade a partir dos anos de 1970. O aparecimento de novas tecnologias como o computador, a televisão e a internet tem levado educadores matemáticos a tentar utilizá-las no ensino. A partir da década de 1990, surge, então, uma nova terminologia no meio educacional: TICs. As TICs resultam da fusão das tecnologias de informação, antes referenciadas como informática, e as tecnologias de comunicação, denominadas anteriormente como telecomunicações e mídia eletrônica. Elas envolvem a aquisição, o armazenamento, o processamento e a distribuição da informação por meios eletrônicos e digitais, como rádio, televisão, telefone e computadores.

Dessa forma, percebemos algumas justificativas para que os envolvidos com a Educação Matemática começassem a fazer uso de recursos digitais em suas ações docentes ou de pesquisa, visto que estavam em busca de ferramentas que oferecessem a possibilidade de suprir certas carências detectadas durante a formação de conceitos. Tendo, também, como motivação para a inserção de tais aparatos digitais, no ensino dessa ciência, a oportunidade de um maior desenvolvimento intelectual.

Esse caminho se mostra bem favorável para a educação, no entanto, além das potencialidades, faz-se necessário pontuar a importância de conhecer as classificações destes, para, dessa forma, estabelecer assertivamente a escolha do mais recomendado para a ação que foi planejada, caminhando de forma eficiente e eficaz para resultados positivos.

Com isso, por meio dessas reflexões, destacamos que os recursos digitais podem ser softwares, que são ambientes de experimentação, que facilitam na transição da visão concreta para a visão abstrata de conceitos; temos ainda os aplicativos, que são recursos concebidos para diversos fins, sendo, em grande parte, diferentes dos anseios matemáticos; os jogos, que auxiliam no raciocínio lógico de diversas áreas e os OAs, que são idealizados e desenvolvidos com fins educacionais.

Pires *et al.* (2008) defende que os OAs são atuais instrumentos que podem ser utilizados pelos professores para enriquecer suas aulas e, além disso, proporcionar aos estudantes um aprendizado diferenciado, significativo e contextualizado.

Portanto, os OAs possuem grande potencial de usabilidade, pois oferecem um ambiente computacional capaz de facilitar para o aluno os conteúdos e saberes do conhecimento matemático, em que o professor se planeja para explanar e apresentar no cenário educacional, visando que a construção cognitiva de cada um dos discentes possa ser sólida e significativa, podendo respeitar suas habilidades e competências.

Pires *et al.* (2008) também afirma que, ao serem elaborados OAs, deve-se contar com uma equipe pedagógica que, de forma construtivista, transponha, para os recursos, os conteúdos a serem estudados de maneira contextualizada e pedagógica, visando ter cuidado na construção dos mesmos, não reproduzindo cópias de livros didáticos, todavia mantendo uma parceria interdisciplinar com profissionais da Educação Matemática e da Computação, em que elaborem, desenvolvam e experimentem OAs promotores de saberes do conhecimento matemático.

Com isso, avaliamos que essa parceria de idealização e construção do recurso digital OA facilita o processo de ensino, já que corresponde ao uso de uma ferramenta que responde às características desejadas e planejadas para cada ação específica pontuada para as fases de formação e desenvolvimento dos conceitos matemáticos experimentados pelos alunos.

### 3.2 OBJETOS DE APRENDIZAGEM: CONCEITOS E USOS

Os OAs são recursos educacionais digitais criados segundo objetivos específicos para a educação, respeitando os níveis de ensino, assuntos estabelecidos, pequena duração, fácil acessibilidade, interativos, inovadores e imbuídos de várias características capazes de atrair os alunos rumo à exploração e descobrimento de saberes.

Sabendo que essas ferramentas possuem vários tipos e classificações, deve-se respeitar, ainda, para um exercício de qualidade do OA, que o docente ou educador, ao optar pelo emprego de uma dessas determinadas ferramentas a suas práticas formativas ou experimentais, avalie e analise se o tipo de recurso escolhido atende aos requisitos destacados no período de planejamento da atividade.

Nesse viés, avaliamos, no período atual, que a aplicabilidade das tecnologias no meio escolar não tem sido um problema, uma vez que estamos vivendo a era da informação e comunicação, momento em que podemos ter acesso e facilidade aos conhecimentos e saberes, entretanto, ainda é importante recordar que a acessibilidade não é preocupante, mas a falta de usabilidade correta.

Diante desse cenário, vivenciamos a problemática de estarmos situados em um período de grande aceitação das TICs, estabelecendo um paralelo com a falta de capacitação para uso desses recursos. Com base nessa observação, podemos verificar que a dificuldade no meio escolar não é a aceitação, mas a escolha do tipo que mais favoreça e possibilite o acesso ao desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos.

Sendo assim, é interessante que o docente se capacite na arte de saber avaliar o potencial de usabilidade da ferramenta de acordo com ação idealizada, podendo, nessa direção, encontrar tipos que produzam uma construção significativa de conhecimento, sendo fáceis de manusear e possuindo um caráter digital, isto é, para serem utilizados através do uso de computadores, sendo pequenos e que o professor possa usar em uma ou duas aulas, alcançando um ou mais resultados almejados, que contemplem os objetivos desejados.

Esses OAs são materiais digitais elaborados com objetivos educacionais e disponíveis na internet, desenvolvidos especialmente para o uso no ambiente educacional e reconhecidos como ferramentas de auxílio ao processo de ensino e aprendizagem dos alunos, podendo facilitar a integração e contextualização de conteúdos ao currículo. Segundo Castro Filho *et al.* (2008, p.2):

Uma das soluções propostas tem sido o desenvolvimento de objetos de aprendizagem (OA), recursos digitais (vídeo, animação, simulação etc) os quais permitem que professores e alunos explorem conceitos específicos em Matemática,

ciências, linguagem etc. Embora não haja ainda um consenso sobre sua definição, vários autores concordam que objetos de aprendizagem devam: (1) ser digitais, isto é, possam ser acessados através do computador, preferencialmente pela Internet; (2) ser pequenos, ou seja, possam ser aprendidos e utilizados no tempo de uma ou duas aulas; (3) focalizar em um objetivo de aprendizagem único e (4) serem de fácil utilização.

Para a educação básica, a utilização desses OAs facilitam a construção e a organização das ideias relacionadas aos conteúdos trabalhados no ambiente escolar, pois, além das características educacionais, podemos pontuar que esse tipo de recurso possui uma interface interativa, inovadora e atrativa, que chama a atenção de muitos alunos e os estimulam a explorar.

Como pontua Vygotsky (2001), a interação é importante para a aprendizagem, porque ajuda a desenvolver estratégias e habilidades gerais. Com isso, verificamos a potencialidade que existe quando o aluno interage com um recurso digital, como um determinado tipo de OA, que venha a apresentar desafios, que levem o aluno a desenvolver estratégias de resolução de determinadas situações problemas e assim permita que ele construa meios de resolução, que o situe em um nível mais elevado de conhecimento. Em conformidade a Wiley *apud* Castro Filho (2000, p.2):

Objetos de aprendizagem, doravante denominados de OA, é um termo surgido no início do século XXI para indicar recursos digitais (vídeo, animação, simulação etc) os quais permitem que professores e alunos explorem conceitos específicos em matemática, ciências, linguagem etc. A ideia de objetos e de reutilização originou-se da programação orientada a objetos.

Portanto, segundo Wiley (2000), um OA é “qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para dar suporte à aprendizagem”, diante disso, podemos pontuar que os OAs possuem uma variedade de tipos de recursos digitais, que são utilizados conforme a necessidade estabelecida pelo professor ou formador educacional, entre esses tipos, podemos citar: hipertexto, vídeo, animação, simulação, imagem, áudio, software, jogos e outros.

No processo de ensino e aprendizagem, o professor ou educador deve planejar suas aulas mediante a seleção de recursos digitais que mais se adequem à realidade do aluno e que mais produza resultados positivos no processo de ensino, alcançando a aprendizagem desejada. Além disso, destacamos, ainda, que muitos professores, não conseguem aproveitar o potencial que há nos OAs, visto que, muitas vezes, escolhem objetos que não favorecem a explanação ou a experimentação dos conteúdos e, dessa forma, desestimulam-se.

A estratégia, nesse processo de planejamento de ações realizadas pelo professor, é criar um plano de aula que contemple as necessidades dos alunos, as potencialidades dos conteúdos trabalhados e a realidade ao qual estão inseridos, pois o fato de examinar o recurso

permite ao professor a realização de uma aula de excelência, que exponha adequadamente os conteúdos e, inevitavelmente, obtenha bons resultados.

Os ambientes virtuais, responsáveis por hospedar esses OAs, facilitam o processo educacional para o aluno, professor ou qualquer outro profissional da educação que tenha interesse em desenvolver significado para suas práticas através de recursos digitais. Esse tipo de ambiente virtual é denominado por repositório, que é um ambiente disponível na internet, de livre acesso e de forma gratuita a todos que tenham interesse de utilizar TICs, inclusive os OAs.

Os repositórios de OAs são ambientes virtuais que armazenam determinados recursos digitais capazes de promover a educação formal e não formal. E podem ser chamados de banco de dados que contém variados tipos de recursos e que, através de uma busca simples ou avançada, pode ofertar uma variedade de mídias digitais de fins educacionais.

Entre os vários repositórios nacionais ou internacionais, podemos citar, por exemplo:

**a) BIOE - Banco Internacional de Objetos Educacionais:** elaborado pelo Ministério da Educação em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, em que esse repositório localiza, cataloga, avalia e disponibiliza os objetos educacionais para livre acesso e disponibilização por nível de ensino e tipo de recurso multimídia.

**b) RIVED – Rede Interativa Virtual de Educação:** é um programa da Secretaria de Educação a Distância (SEED), que tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de OAs.

**c) LabVirt – Laboratório Didático Virtual:** é uma iniciativa da Universidade de São Paulo - USP, atualmente coordenado pela Faculdade de Educação. Nele, é possível encontrar simulações/ animações que contemplam as disciplinas de Física e Química feitas pela equipe do LabVirt, a partir de roteiros de alunos de ensino médio das escolas da rede pública.

Esses e muitos outros repositórios ajudam a promover uma educação de excelência e possibilitam ao aluno a oportunidade de ter acesso a recursos educacionais de qualidade e de fácil manuseio, que venham gerar uma educação de excelência e que possam auxiliar o professor no momento do planejamento, oferecendo aos discentes um ambiente computacional fértil para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa.

Além disso, destacamos que o professor é figura crucial no processo educacional e, muitas vezes, não possui tempo hábil para realizar um planejamento adequado que produza grandes resultados. No entanto, através do uso desses ambientes, poderá construir um planejamento eficaz e que aproveite o grande potencial existente em sala de aula, pois essa ferramenta oferece recursos para auxiliar no decorrer das aulas.

É importante enfatizar que esse ambiente não é a solução para os problemas educacionais, contudo, é uma ferramenta que poderá vir a contribuir com as práticas educacionais e, se bem utilizado, produz resultados significativos no meio escolar, sendo, assim, facilitador do processo de ensino e aprendizagem.

### **3.3 OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Com o avanço do uso das (TICs), nos diversos ambientes em destaque, partindo de uma observação para ambientes empresariais, percebemos, através de experiências e estudos, que ocorreram em empresas a substituição dos indivíduos por máquinas, em busca de acelerar a produção de determinados produtos e visando conquistar fins mais lucrativos. Diante disso, outro cenário que chamou muita atenção foi o escolar, em que muitos professores se preocuparam que essa situação possa se estender para os locais promotores dos saberes dos conhecimentos.

Borba e Penteado (2007) pontuaram que muitos estudos e experiências mostraram que a possibilidade de substituir o professor no cenário educacional por máquinas não é real, mas é evidente que o docente passa a assumir papel de destaque na era da informação e comunicação, não podendo ser imune à presença da tecnologia informática na educação. E, de acordo com a UNESCO (2009, p.120) *apud* Mill (2018, p.37-38):

As TICs são definidas em síntese como [...] conjunto diverso de ferramentas e recursos tecnológicos usados para transmitir, armazenar, criar, compartilhar ou trocar informação. Essas ferramentas e recursos tecnológicos incluem computadores, a Internet (websites, blogs e e-mails), tecnologias de transmissão ao vivo (rádio, televisão e webcasting), tecnologias de transmissão gravadas/armazenadas (podcasting, tocadores de áudio e vídeo, e dispositivos de armazenamento) e telefonia (fixa ou móvel, satélite, visio/videokonferência, etc.)

Diante dessa realidade vivenciada no meio escolar, os professores devem buscar iniciativas que estimulem a realização de formações sobre o uso das TICs, como forma de promoverem ações de inclusão das novas tecnologias às suas práticas docentes. Dessa maneira, a formação de professores para o uso das TICs passou a ser algo fundamental para o processo de ensino e aprendizagem, pois, com o emprego frequente dessa ferramenta

pedagógica, os professores passam a ter o interesse de aprenderem a manuseá-la, para desenvolver práticas de sala de aula, inserindo o recurso, a fim de potencializar a aprendizagem dos discentes nos referidos saberes trabalhados.

Como essas ferramentas são desenvolvidas para fins específicos, buscamos analisar as que possuem caráter educacional. Podemos destacar a importância dos OAs, que são elaborados e construídos com objetivos específicos para a educação e que podem favorecer a explanação e experimentação de conceitos dos programas de cursos escolares nos diversos âmbitos e níveis da educação.

Dessa forma, passando a ser preciso a realização de formações iniciais e continuadas com professores sobre essa temática, passamos a visualizar que muitos dos docentes passaram a aderir esse tipo de recurso, porém realizando a experiência através de práticas incorretas da ferramenta, destacando os recursos com as velhas rotinas executadas anteriormente.

Esse uso incorreto da ferramenta pode gerar certos anseios por parte dos docentes em relação à utilidade da tecnologia nas práticas de ensino e aprendizagem, uma vez que a falta de conhecimento sobre as características do recurso educacional e a ausência do conhecimento de propostas metodológicas capazes de potencializar as práticas, em sala de aula, podem resultar na frustração dos profissionais da educação.

Segundo Borba e Penteado (2007), é necessário suporte ao professor frente a formações sobre o uso pedagógico de tecnologias na educação e, por isso, já existem grupos de estudos que trabalham na área de informática educativa, que realizam ações que auxiliam no exercício da profissão consoante esse campo, pois, sem suporte e apoio, o professor não tem muito como avançar nessa direção.

Portanto, percebemos que o uso de OAs, tais como vídeos, simulações, animações, imagens, hipertextos e outros recursos educacionais podem auxiliar no ensino de determinados assuntos e até estimular, por meio de suas características e de sua interação, o interesse dos discentes pelas disciplinas classificadas, pelos mesmos, como de difícil assimilação no meio escolar e acadêmico.

Com a disseminação dessa ferramenta pedagógica, percebemos a necessidade de incentivos para a execução de ações voltadas para a formação de professores, quanto ao uso eficaz e eficiente desse recurso, apresentando novas metodologias que proporcionem um planejamento efetivo de ações que contemplem a tecnologia digital como forma de colaborar com a explanação e abordagem dos conteúdos.

Borba e Penteado (2007) declaram que é importante que, na escola, exista uma



alfabetização tecnológica, semelhantemente às formações já existentes da língua materna e da Matemática, porque, em um período em que o uso de computadores se faz cada vez mais presente, é fundamental que tais recursos estejam inseridos no cotidiano escolar e que funcionários, professores e alunos estejam familiarizados com essa realidade.

Identificamos, assim, que a era da informação e comunicação exige contínuo estudo e preparo, sendo utilizada a nosso favor e favorecendo o ensino e a aprendizagem, através do uso correto dessas ferramentas pedagógicas de caráter tecnológico, tais como os OAs e, portanto, buscar, por meio dessas ações, avanços no meio educacional.

### **3.4 OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM E O ENSINO DE MATEMÁTICA**

No decorrer dos tempos, grandes foram as dificuldades enfrentadas na educação básica brasileira, sendo muitas dessas relacionadas aos alunos, uma das figuras principais no processo de ensino – aprendizagem. Podemos pontuar, também, outras situações enfrentadas pelos alunos: a falta de interesse pelos estudos, a falta de perspectiva de construção de uma carreira acadêmica ou profissional, problemas familiares, abandono escolar para se inserir no mercado de trabalho e muitos fatores externos ao ambiente escolar que interferem diretamente na aprendizagem do aluno e sua continuidade no processo de formação acadêmica.

As situações do cotidiano interferem diretamente na realidade escolar, mas existem alguns fatores internos no ambiente escolar que podem representar problemas ao desenvolvimento dos alunos, como, por exemplo, a falta de interesse dos alunos nas disciplinas de exatas, que, na maioria das vezes, apresentam os índices mais baixos do processo educacional.

Entre as áreas citadas, que são apontadas como de grande dificuldade de compreensão no ambiente escolar, podemos destacar a Matemática, que é uma das que mais os alunos sentem dificuldades e, por consequência, uma das que mais possui reprovações e baixos índices estatísticos nas avaliações internas e externas. É de fácil percepção o nível de desinteresse dos alunos em relação à esta disciplina, logo se faz necessário construir estratégias que proporcionem a mudança dessa realidade.

O ensino de Matemática é uma área que investiga as práticas de ensino e aprendizagem da disciplina de Matemática, buscando avaliar e redimensionar os possíveis caminhos a serem seguidos, visando melhorias para o processo de ensino e aprendizagem do aluno e possibilitando, através das estratégias, que aquele aluno, que antes possuía

dificuldades e falta de interesse, passe a ser um sujeito ativo no meio escolar, construindo até uma aprendizagem significativa.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o foco do ensino das variadas ciências, em especial, do ensino de Matemática, tem sido o reconhecimento das potencialidades das tecnologias digitais aplicadas e utilizada na educação básica, frente à inclusão destas às diversas práticas sociais e ao mundo do trabalho. Para Brasil (2018, p.474-475):

São definidas competências e habilidades na BNCC, nas diferentes áreas, que permitem aos estudantes: buscar dados e informações de forma crítica nas diferentes mídias, inclusive as sociais, analisando as vantagens do uso e da evolução da tecnologia na sociedade atual, como também seus riscos potenciais; apropriar-se das linguagens da cultura digital, dos novos letramentos e dos multiletramentos para explorar e produzir conteúdos em diversas mídias, ampliando as possibilidades de acesso à ciência, à tecnologia, à cultura e ao trabalho; usar diversas ferramentas de software e aplicativos para compreender e produzir conteúdos em diversas mídias, simular fenômenos e processos das diferentes áreas do conhecimento, e elaborar e explorar diversos registros de representação matemática; e utilizar, propor e/ou implementar soluções envolvendo diferentes tecnologias.

Com esse potencial, uma das estratégias plausíveis e de extrema aceitação na escola é o emprego das TICs, que são recursos muito usados pelos alunos e que chamam a atenção dos mesmos, por ser algo de sua realidade e de seu interesse, mas para realizar essa ação, faz-se necessário o planejamento de ações que contemplem a escolha de um ou mais recursos digitais que viabilizem o processo de ensino, adequando-se à realidade do aluno e favorecendo o assunto explanado e trabalhado pelo professor. Segundo Ausubel (1978, p.41) *apud* Moreira (1999, p.20):

[...] essência do processo de aprendizagem significativa é que ideias simbolicamente expressas sejam realizadas, de maneira substantiva (não -literal) e não arbitrária, ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante (i.e., um subsunçor) que pode ser, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição já significativa.

Esses subsunçores, pontuados por Ausubel (1978) *apud* Moreira (1999), significam o uso de ferramentas já conhecidas pelo aluno, isto é, planejar e executar aulas de Matemática, que utilizem recursos digitais antes conhecidos pelo aluno e que significaram, no processo de ensino, uma ferramenta auxiliadora em busca da aprendizagem.

Para Linhares e Leal (2002), o cenário educacional deve oferecer práticas pedagógicas e metodológicas pautadas segundo a realização de projetos planejados ademais da disciplinabilidade, que se expandem para além dos conteúdos prontos e cristalizados nos

livros, que privilegiem um processo de ensino e aprendizagem de grande qualidade política, libertadora e de razão crítica.

Por isso, é de extrema importância que a ação pedagógica seja pautada em uma organização que sintetize atividades para além dos livros didáticos, ou seja, um planejamento que esquematize atividades capazes de romper as barreiras da disciplinidade e dos conteúdos prontos dos livros, impulsionando os alunos para um universo cheio de possibilidades e que os estimulem para uma visão crítica acerca dos assuntos trabalhados no ambiente escolar.

Uma das ações potentes, no processo de ensino, é a utilização da ferramenta certa, em que a possibilidade de utilizar a tecnologia correta, nesse processo de ensino, é uma estratégia positiva em busca de resultados, mas, para isso, deve-se investigar o recurso digital que mais se identifica com a realidade vivenciada.

Entre muitos recursos digitais que são escolhidos para fortalecer esse processo de ensino, os OAs, são recursos fáceis de manusear e que podem auxiliar as práticas docentes na escola. Sendo estas ferramentas interativas, que trazem para a sala de aula a explanação dos conteúdos de forma inovadora e eficaz, agregando, assim, novos valores às práticas cotidianas.

Sabendo do potencial dos OAs e a necessidade de estratégias para as práticas docentes nas aulas de Matemática, podemos estabelecer uma aliança entre o uso dos recursos digitais e as aulas, empregando mais significados e provavelmente desmitificando que a disciplina de Matemática é uma ciência de caráter difícil, sendo muitas vezes relatadas pelos alunos.

Realizar essa ação, significa reorganizar as práticas docentes de Matemática, buscando estimular os alunos para os estudos da disciplina e promovendo, desse jeito, um novo olhar do aluno para a disciplina. Segundo Giroux (1997, p.158 *apud* LINHARES; LEAL, 2002, p.192), para se criar esse ambiente fértil escolar é necessário construir alternativas que permitam que a aprendizagem se efetive; é preciso, entre muitas possibilidades, “repensar e reestruturar a atividade docente”.

Conforme Brasil (1997, p.35), “o trabalho com o computador pode ensinar o aluno a aprender com seus erros e a aprender junto com seus colegas, trocando suas produções e comparando-as”. Isso significa que os PCNs destacam a importância da utilização do computador como fonte de informação e como ferramenta capaz de desenvolver formas de interpretar, refletir e criar o conhecimento.

Embora os computadores ainda não estejam amplamente disponíveis para a maioria das escolas, eles já começam a integrar muitas experiências educacionais, prevendo-se seu uso em maior escala a curto prazo. Eles podem ser usados nas aulas de Matemática com várias finalidades:

[...] como fonte de informação, poderoso recurso para alimentar o processo de ensino e aprendizagem; como auxiliar no processo de construção de conhecimento; como meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções; como ferramenta para realizar determinadas atividades uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados etc. (BRASIL, p.44, 1998).

Por falta de recursos, torna-se desafiador o uso das TICs em todas as escolas, entretanto, visualizando esse universo como uma futura realidade escolar, este pode facilitar, desde já, as aulas de outras disciplinas e, principalmente a Matemática, por ser nosso objeto de estudo, por meio do uso de OAs.

Facilitar o ensino da disciplina de Matemática através dos OAs fortalece a aprendizagem e possibilita ao aluno desenvolver competências e habilidades de níveis mais elevadas do conhecimento, podendo, assim, alcançar uma aprendizagem diferenciada, que permite ao aluno um protagonismo na formação intelectual e cidadã.

### **3.5 OBJETOS DE APRENDIZAGEM: ALGUMAS UTILIDADES E CARACTERÍSTICAS**

Dentre as TICs, optamos pelos OAs, pois constatamos que esse tipo de recurso possui características capazes de fortalecer o ensino de Matemática. Além de ser uma ferramenta simples e que possui objetivos específicos para a abordagem e experimentação de certos conteúdos matemáticos.

Nessa perspectiva, verificamos a necessidade de capacitar professores em formação inicial e continuada de Matemática para o uso desses recursos, propondo que, nessas capacitações, fossem contempladas atividades voltadas para o uso da ferramenta atrelada ao ensino, de maneira a desenvolver conhecimentos científicos e pedagógicos da prática em questão.

Para facilitar a investigação das percepções desses professores, nesse período de formação sobre o uso de OAs no ensino de Matemática, estudamos o potencial de alguns tipos de OAs, avaliando os recursos digitais que auxiliam na estruturação do conhecimento abstrato e concreto matemático.

Além da compreensão sobre a funcionalidade específica de cada tipo de recurso, ligado diretamente à sua realidade, temos o objetivo e a ação determinada antes da implementação de atividades mediante o emprego dessas ferramentas, devemos nos preocupar também, se o professor, educador ou técnico, que esteja manuseando ou orientando o uso dos OAs, tenha propriedade e conhecimento sobre as potencialidades dessa aplicabilidade ao ensino de Matemática.

Pinheiro, Pedrosa e Mendonça (2016) apontam que falta clareza na inserção e utilização desses recursos na sala de aula, o que acaba se tornando complexo para o docente o reconhecimento da proposta curricular escolar diante do processo de transferir ou adaptar o recurso computacional para o uso no ensino de Matemática.

Portanto, visualizamos a realidade vivenciada por muitos alunos e professores, em que muitos docentes até fazem uso de OAs, mas não se preocupam ou não entendem que se faz preciso, atrelada à prática da utilidade e inserção nas aulas de Matemática, o uso de metodologias que respeitem as ações cotidianas e que não desprezem o potencial dessas ferramentas ao ensino, buscando assim alcançar a aprendizagem.

Consoante Pinheiro, Borges Neto e Pinheiro (2013), para selecionar e utilizar determinado recurso educacional digital é preciso um planejamento eficiente, que vise à abordagem de um determinado conteúdo, em que o docente deve estudar o funcionamento e as potencialidades do recurso escolhido para uso na aula reservada no laboratório.

Logo, percebemos a importância do docente fazer uma escolha assertiva do tipo de OA selecionado para uso nas aulas, sendo este para ajudar na explanação de um conteúdo ou para a fixação de um assunto, todavia, em todas as instâncias, para desenvolver mais competências e habilidades do aluno.

Além disso, o professor deve conhecer o recurso que será utilizado, sendo esse testado anteriormente à apresentação para os alunos, de maneira a verificar como e quando será ideal agregar essa ferramenta ao ensino de Matemática, buscando assim, a possibilidade de experimentação das leis matemáticas e axiomas, verificando as fórmulas e fixando mediante essa ação os conteúdos determinados. Segundo Pinheiro, Borges Neto e Pinheiro (2013, p.6):

O ensino de Matemática se organiza tradicionalmente em três momentos: 1) apresentação dedutiva de axiomas e leis matemáticas, correspondendo a um conjunto de aulas dedutivas para demonstração de fórmulas; 2) passa para aplicação dessas fórmulas ou verificação direta do conceito com a resolução de exercícios; 3) e deixa para o aluno a tarefa de ampliar seu conhecimento com exercícios similares ou de aprofundamento para fixação. Estes momentos são observados também sob as perspectivas construtivistas e interacionistas, podendo se apresentar em outras

ordens.

Com isso, percebemos que o ensino de Matemática pode ser auxiliado nesses momentos lógicos de apresentação e exposição dos assuntos, sendo contemplados de maneira mais pontual através dos OAs, podendo oferecer para os alunos a familiarização e a fixação dos saberes do conhecimento matemático.

Pinheiro, Borges Neto e Pinheiro (2013) apontam que a utilização das tecnologias em práticas matemáticas exigem do professor um domínio e familiarização do uso da TIC selecionada. Ademais, ao inserir o recurso, deve ser pensado, no planejamento de ações, qual conteúdo será contemplado, o nível de cognição dos alunos, as condições dos materiais usados e a gestão de sala de aula. Essa prática deve ser pensada para agregar valores antes, durante ou após a explanação de conceitos matemáticos, rumo ao desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos.

Por esse ângulo, verificamos o quanto o docente necessita de formações de caráter inicial e continuado, para que, durante sua práxis, possa atender as particularidades observadas e ainda tenha condições de oferecer um ensino de excelência para seus alunos, contemplando o planejamento das ações e atividades previstas, o uso de metodologias e a aplicabilidade de recursos digitais.

## 4 PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, abordaremos o percurso metodológico da pesquisa, destacando sua caracterização, descrevendo o lócus e sujeitos participantes das ações, as técnicas que foram usadas no decorrer do trabalho e como se deu as etapas, conforme a Engenharia Didática de segunda geração.

Além disso, estruturamos os procedimentos metodológicos que foram feitos no decorrer do curso de extensão universitária “O uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem no ensino de Matemática” e as concepções que nos deram suporte para análise dos dados das percepções dos professores de Matemática em formação inicial e continuada, retratadas nesta Dissertação.

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Todo estudo necessita de um planejamento a respeito da metodologia de pesquisa que será utilizada no decorrer das ações a serem executadas, de forma a contemplar os melhores métodos e técnicas, capazes de auxiliar na análise de fatos e situações problemas vivenciadas no cenário selecionado, buscando, mediante os acontecimentos, atingir os objetivos propostos.

Esse trabalho caracteriza-se por pesquisa participante, que, conforme Gil (2010), trata-se, portanto, de um modelo em que a seleção dos problemas a serem estudados não emerge da simples decisão dos pesquisadores, mas da própria população envolvida, que os discute com os especialistas apropriados. Para Haguette (1992, p.155):

A PP é uma metodologia de abordagem do real que se propõe a atingir aquele terceiro passo, o agir, exibindo com certa clareza seus pressupostos que passaremos a discutir, tentando agrupá-los em categorias como: a) pressupostos sobre a sociedade, b) pressupostos epistemológicos; c) pressupostos metodológicos.

E, ainda, caracterizamos o estudo como qualitativo, pois investigamos as percepções de professores em formação inicial e continuada de Matemática diante do uso de recursos educacionais digitais, que foram utilizados como ferramentas favoráveis à experimentação de saberes e eficientes no auxílio das práticas docentes para agregar valores ao ensino de conceitos matemáticos. Dessa forma, cósente Araújo e Borba (2004, p.106) “o qualitativo engloba a ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões. O significado atribuído a essa concepção de pesquisa também engloba noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências”.

O reconhecimento das percepções desses sujeitos permitiu a realização dos diagnósticos dos variados significados das ações executadas e captadas no decorrer das aplicações, mediante a temática abordada, o cenário selecionado e as experiências vivenciadas. Essa análise qualitativa proporcionou à pesquisadora aplicar métodos e técnicas de caráter descritivo, facilitando a interpretação das compreensões dos envolvidos, diante do uso de OAs no ensino de Matemática.

Em relação aos objetivos, podemos destacar que a pesquisa possui a característica descritiva, porque tem como propósito descrever as percepções dos professores em formação inicial e continuada de Matemática, sobre a manipulação de OAs como ferramenta para o ensino de Matemática.

De acordo com Gil (2010), existe um grande número de pesquisas, inclusive, boa parte das que são realizadas com fins profissionais, que podem ser classificadas como pesquisas descritivas e têm como objetivo a descrição de características de determinada população e suas relações entre as variáveis.

Em suma, o caráter descritivo nos possibilitou analisar o cenário acadêmico da formação inicial e continuada oferecida aos professores de Matemática nas instituições de ensino superior do estado do Ceará, como forma de avaliar a qualidade das formações fornecidas nesses locais responsáveis por promover os saberes docentes.

Ademais, temos que essa pesquisa se classifica, em relação aos procedimentos técnicos, como tendo características de levantamento, visto que se propôs a realizar uma pesquisa no repositório Banco de Teses e Dissertações da CAPES e nas plataformas de ensino superior da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Universidade Federal do Ceará (UFC), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Universidade Estadual do Vale do Acaraú (UVA), Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) e Universidade Regional do Cariri (URCA).

Gil (2010) afirma que a familiarização do aluno pesquisador com a área de estudo explorada facilita na delimitação do tema abordado e na formulação objetiva do problema em questão, em que esse estudo exploratório e essa familiarização podem ser alcançados mediante um levantamento bibliográfico preliminar.

Dessa maneira, o acesso a essas plataformas e a análise de pesquisas, que colaboraram com o estudo bibliográfico preliminar para fundamentação teórica e estudo dos programas de cursos das licenciaturas em Matemática das universidades públicas do estado do Ceará, auxiliaram na compreensão da formação educacional de caráter digital ou não, fornecida por tais instituições.



Gil (2010) destaca a importância de utilizar três categorias de sistemas de busca, que são: mecanismo de busca, diretórios e mecanismos de metabusca, uma vez que, no cenário acadêmico, faz-se necessária a realização de filtros de pesquisa, que permitam coletar recursos que possuam rigor científico e ofereçam segurança dos dados fornecidos, já que a internet possui excesso de informações, em que, muitas vezes, desconhecemos a procedência das fontes.

Desse jeito, nesse levantamento bibliográfico inicial, submetemos, na ferramenta de busca da CAPES, a sequência de palavras-chave “Objetos de Aprendizagem”, em que localizamos um total de 559 recursos, distribuídos nos anos de 2003 até 2016. Sendo necessário, ainda, o refinamento das quinze opções de grandes áreas do conhecimento para, apenas, “Ciências Exatas e da Terra”.

Nessa lógica, foi preciso destacar, também, em área do conhecimento a opção “Matemática”, encontrando, assim, nove recursos, aos quais aplicamos agora o refinamento de área de concentração, selecionando as opções de “ensino de Matemática” e “Matemática”, em que encontramos três dissertações sobre a temática, destacando que uma das que foram encontradas, tratava-se da área de concentração ensino de Matemática e as outras duas referiam-se à Matemática.

Segundo Gil (2010), é necessário ter muito cuidado na busca e seleção de fontes de pesquisas, em que se deve primar pela avaliação dos dados coletados, tais como relatórios de investigação ou demais materiais e recursos utilizados para uso em estudos acadêmicos, visando analisar a qualidade dos cursos das instituições onde são produzidos e da competência das orientações destes.

Portanto, com todo zelo e preocupação, selecionamos essas três dissertações, que foram encontradas por meio de uma busca criteriosa, respeitando as palavras-chave estabelecidas e o refinamento acordado durante a averiguação na plataforma Banco de Teses e Dissertações da CAPES, sendo as resultantes ao término do filtro do estudo de trabalhos acadêmicos de cunhos científicos evidentes e oriundos de universidades públicas respeitadas no Brasil.

Nessa direção, é importante delimitar que esse estudo possui ainda o caráter de pesquisa de campo, quando tenta estabelecer o aprofundamento de uma realidade específica, no nosso caso, procuramos compreender melhor a formação inicial e continuada de professores de Matemática, sob o olhar das percepções dos próprios professores. Como afirmam Marconi e Lakatos, (2010, p.169):

Pesquisa de campo é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, de descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles.

Percebemos, até então, que o levantamento bibliográfico preliminar ofereceu subsídios a esse estudo, em que estávamos, no período inicial, à procura de uma fundamentação teórica significativa e de uma formulação dos elementos necessários ao estudo, tais como pergunta diretriz, objetivos, metodologia, métodos e técnicas pontuais, que viabilizassem um trajeto, rumo a respostas.

Para Marconi e Lakatos (2010), a pesquisa de campo executa como ação inicial um levantamento bibliográfico sobre a temática abordada pelo pesquisador, em que fornecerá uma visão pontual e significativa da questão selecionada, oferecendo uma compreensão dos trabalhos já produzidos e das opiniões existentes. Além disso, permite a construção preliminar de um referencial teórico que auxiliará na elaboração do plano geral da pesquisa.

Do mesmo modo, no decorrer desse percurso, fizemos uso dos métodos dedutivo e indutivo, como forma de facilitar a compreensão da análise das percepções dos professores em formação inicial e continuada, em que o método dedutivo foi inserido quando investigamos situações mais gerais da realidade estudada, buscando justificar a ocorrência de eventos mais particulares; já o método indutivo nos apoiou quando a pesquisa caminhou para cenários cada vez mais amplos, indo de eventos mais particulares até situações mais gerais.

Com isso, verificamos que esses métodos são capazes de auxiliar no decorrer da pesquisa, em que cada um deles possui seu enfoque, podendo visualizar que “o dedutivo tem o propósito de explicar o conteúdo das premissas; o indutivo tem o designo de ampliar o alcance dos conhecimentos” (MARCONI; LAKATOS, 2010, p.74).

Para mais, é indispensável destacar, também, que as etapas se apoiaram na metodologia de pesquisa Engenharia Didática de segunda geração, que é um método capaz de facilitar a organização das fases, buscando favorecer a compreensão das ações que foram desenvolvidas no seu referido tempo e espaço. Consoante Coutinho e Almouloud (2010, p.66):

A Engenharia Didática, vista como metodologia de pesquisa, caracteriza-se, em primeiro lugar, por um esquema experimental baseado em "realizações didáticas" em sala de aula, isto é, na concepção, realização, observação e análise de sessões de ensino. Caracteriza-se também como pesquisa experimental pelo registro em que se situa e modo de validação que lhe são associados: a comparação entre análise a priori e análise a posteriori. Tal tipo de validação é uma das singularidades dessa metodologia, por ser feita internamente, sem a necessidade de aplicação de um pré-teste ou de um pós-teste.

E a Engenharia Didática é uma metodologia que permite ao pesquisador estudar as diversas situações vivenciadas no decorrer de toda a pesquisa, analisando os eventos de caráter pontual e geral, pois ela se organiza em dois campos, os da microengenharia e os da macroengenharia, em que, respectivamente, uma averigua e considera os eventos pontuais realizados ou presenciados e o outro já tem o enfoque voltado para as situações gerais que foram observadas durante todo o presente estudo.

É fundamental destacar que a análise dos dados coletados foi também de caráter qualitativo, visto que nos possibilitou observar informações mais descritivas, em que destacamos o significado do estudo das percepções de professores em formação inicial e continuada de Matemática, frente às formações oferecidas nas universidades públicas, nos cursos de licenciaturas em Matemática e nos cursos de extensão para professores de Matemática, tendo o enfoque na formação para o uso das TICs observadas e coletadas durante todo o percurso.

Com isso, percebemos o quanto foi importante o planejamento das ações realizadas no processo de execução da pesquisa, em que a organização fortaleceu as práticas estabelecidas, no sentido que permitiu à pesquisadora fixar claramente seus objetivos e traçar meios de obter respostas significativas para esse estudo.

## 4.2 ETAPAS DA PESQUISA

A metodologia para a organização das etapas da pesquisa foi a Engenharia Didática de segunda geração, que possibilitou a análise das situações didáticas voltadas para formação de professores e para elaboração de recursos para uso dos mesmos, da comunidade escolar e acadêmica. De acordo com Perrin-Glorian (2009) *apud* Almouloud e Silva (2012, p.28):

Uma engenharia didática de segunda geração tem por primeiro objetivo o desenvolvimento de recursos (ou objeto de aprendizagem) para o ensino regular, ou a formação de professores. O que, conseqüentemente, necessita de vários níveis de construção. Podem-se distinguir dois tipos de engenharias didáticas em função da pergunta inicial da investigação, sendo a Engenharia Didática para a Investigação (IDR) e a Engenharia Didática de Desenvolvimento (IDD). Na IDR procura-se fazer emergir fenômenos didáticos e estudá-los, com a intenção de um avanço nos resultados da investigação, por meio de experimentações montadas em função da questão de pesquisa, sem preocupação imediata de uma eventual divulgação mais ampla das situações utilizadas. Por outro lado, na IDD, o objetivo é a produção de recursos para professores ou para a formação de professores.

Diante disso, podemos verificar o potencial existente no uso da Engenharia Didática de segunda geração, que possibilitou seguir duas linhas de estudo, que são os da

investigação e do desenvolvimento, denominados por Engenharia Didática para a Investigação e a Engenharia Didática de Desenvolvimento e, com isso, foi empregando esses elementos, que pudemos estruturar a pesquisa de maneira pontual e significativa, levantando respostas para os questionamentos que se estabeleceram durante todo este processo.

Outrossim, aplicamos a Engenharia Didática de segunda geração na elaboração e execução do curso de extensão universitária, que foi realizado durante uma das etapas deste presente estudo e que se tornou um dos meios necessários para a coleta de dados referentes às percepções de professores de Matemática, em período inicial ou continuado.

Portanto, para melhor visualizar os procedimentos metodológicos, organizamos a pesquisa e o curso de extensão universitária segundo quatro etapas, que foram distribuídas da seguinte forma: (I) Etapa – Análise preliminar, (II) Etapa – Concepções e Análise a priori das situações de Engenharia Didática, (III) Etapa – Experimentação e (IV) Etapa – Análise a posteriori e validação. Segundo Artigue (1989) *apud* Almouloud e Silva (2012 p.26):

Uma pesquisa, seguindo os princípios de uma Engenharia Didática, perpassa pelas fases seguintes: 1. Análises preliminares: considerações sobre o quadro teórico didático geral e os conhecimentos já adquiridos sobre o assunto em questão, incluem a análise epistemológica do ensino atual e seus efeitos, das concepções dos alunos, dificuldades e obstáculos, e análise do campo das restrições e exigências no qual vai se situar a efetiva realização didática. 2. Concepção e análise a priori das situações didáticas: o pesquisador, orientado pelas análises preliminares, delimita certo número de variáveis pertinentes ao sistema sobre os quais o ensino pode atuar chamadas de variáveis de comando (microdidáticas ou macrodidáticas). 3. Experimentação: consiste na aplicação da sequência didática, tendo como pressupostos apresentar os objetivos e condições da realização da pesquisa, estabelecer o contrato didático e registrar as observações feitas durante a experimentação. 4. Análise a posteriori e validação: A análise a posteriori consiste em uma análise de um conjunto de dados colhidos ao longo da experimentação, como por exemplo, produção dos alunos, registros de observadores e registro em vídeo. Nessa análise, se faz necessário sua confrontação com a análise a priori para que seja feita a validação ou não das hipóteses formuladas na investigação.

À vista disso, de maneira delimitada, iremos expor as ações desenvolvidas em cada uma das fases da Engenharia Didática de segunda geração, sendo a primeira análise preliminar, em que fizemos o levantamento bibliográfico; a segunda, a concepção e análise a priori das situações didáticas, com a produção de materiais e estabelecimentos de hipóteses, pergunta diretriz, objetivos e métodos; a terceira, a experimentação, dada pela realização do curso e a quarta, a análise a posteriori e validação, momento de confrontação entre as fases 2 e 4.

#### ***4.2.1 Análise Preliminar***

Nesta etapa inicial, realizamos dois momentos cruciais para a pesquisa, que foram caracterizados como de levantamento bibliográfico preliminar; sendo que o primeiro se deu no repositório do Banco de Teses e Dissertações da CAPES, que é uma ferramenta de busca de trabalhos acadêmicos, que possibilitou, através dos materiais selecionados, um auxílio significativo para a fundamentação teórica da pesquisa; já o segundo, deu-se em plataformas acadêmicas e se fundamentou na realização da pesquisa das matrizes curriculares e ementários das universidades públicas do estado do Ceará, sendo estas: UECE, UFC, IFCE, UNILAB, UVA e URCA.

Desse modo, o primeiro momento contribuiu para facilitar a organização e o desenvolvimento desse estudo, permitindo a verificação da importância da execução de um levantamento preliminar de materiais como fase inicial, pois ofereceu uma visão panorâmica da realidade a ser investigada e que auxiliou na fundamentação teórica e no planejamento claro e objetivo das ações que foram realizadas.

Nessa perspectiva, foi estabelecido um conjunto de palavras-chave, que contemplavam a temática crucial selecionada para o processo, sendo elas: “Objetos de Aprendizagem” e, assim, submetemos nos macrocampos da CAPES, na expectativa de avaliar e averiguar a quantidade de materiais, que abordavam o uso de OAs como ferramentas pedagógicas para o ensino de Matemática e para a formação inicial e continuada de professores de Matemática.

Em suma, essa apuração nos gerou grande expectativa, visto que percebemos, ao selecionar nos metadados a grande área do conhecimento “Ciências Exatas e da Terra”, refinando para áreas do conhecimento “Matemática” e restringindo para áreas de concentração “ensino de Matemática” e “Matemática”, optando pelos anos de 2003 até 2016, tendo, dessa maneira, ao término dessa busca, o resultado de três dissertações, que, ao passar por todo esse processo de filtragem, foram identificadas segundo essas orientações destacadas.

À vista disso, os três trabalhos acadêmicos, encontrados ao final, foram intitulados, respectivamente, por **Objetos de Aprendizagem para o ensino de Logaritmos e Exponenciais**, sendo este de autoria de Brener (2013), do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA); em seguida, **Combinatória no Ensino Médio**: concentrando o ensino nos Objetos de Aprendizagem, de Pinto (2015), Universidade Federal do Ceará (UFC) e **Objetos**

**de Aprendizagem:** estudo de funções com o apoio do Geogebra, de autoria de Aquino Filho (2015), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Frente a esse processo, avaliamos as dissertações e percebemos que as três possuíam um caráter voltado para a formação de alunos, tendo como referência o uso de OAs e demais TICs, sendo observada uma abordagem voltada para conteúdos matemáticos do nível de ensino médio da educação básica.

Nessa compreensão, percebemos a relevância da escolha da temática desta pesquisa, que foi voltada para o uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem no ensino de Matemática e na formação inicial e continuada de professores de Matemática, que, na maioria das vezes, não possuem acesso a uma capacitação destinada ao uso de recursos educacionais e a metodologias de ensino, que, possivelmente, se aplicadas, favoreceriam o desenvolvimento de um processo eficiente e eficaz.

Por isso, destacamos, ainda, que é importante enfatizar que a fase de levantamento não se deu apenas com a busca de materiais no repositório de recursos acadêmicos CAPES, mas que, concomitante a essas ações, estabelecemos um estudo nas plataformas de algumas universidades públicas do estado do Ceará, verificando as matrizes curriculares e ementários das disciplinas oferecidas por essas instituições de ensino superior no curso de licenciatura em Matemática.

Desse modo, pontuamos que essa ação foi idealizada na perspectiva de visualizar se as universidades públicas do estado do Ceará ofertam disciplinas com o cunho tecnológico, contemplando a aplicabilidade de métodos, técnicas, utilização de recursos educacionais ou tecnológicos, segundo o uso de metodologias facilitadoras para a construção e desenvolvimento de competências e habilidades matemáticas.

Nessa direção, executamos o levantamento das ementas e matrizes curriculares das disciplinas oferecidas em algumas universidades do estado do Ceará, investigando quais possuíam alguma formação de caráter tecnológico e, dessa maneira, examinamos as da UVA, URCA, UNILAB, UECE, UFC e IFCE, para avaliar a relevância da proposta a ser explorada nesta Dissertação.

Verificamos que a Universidade Estadual Vale do Acaraú possui, em sua matriz curricular, do ano de 2012, do curso de ensino superior de licenciatura em Matemática, a oferta obrigatória de uma disciplina que permite aos graduandos uma capacitação tecnológica, em que essa é intitulada por Tecnologias Digitais no ensino de Matemática e aborda conceitos, como a Informática na Educação, tecnologia educacional, o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática, softwares educativos, aplicativos e plataformas de ensino.

Identificamos, ainda, que, no ementário da Universidade Estadual do Ceará, do ano de 2007, não existe nenhuma disciplina que ofereça uma formação tecnológica, mas estudando e investigando as plataformas da UECE, percebemos que existe uma nova proposta de matriz curricular, que entra em vigor no ano de 2018 e, nessa, foi possível visualizar que existe uma no semestre IX, nomeada por Tecnologias Digitais no ensino de Matemática, que trará, para os licenciando em Matemática, uma visão mais abrangente sobre a temática.

Continuando essa investigação, verificamos que na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira, no ementário do ano de 2016, não existe nenhuma disciplina obrigatória que tenha uma composição de cunho tecnológico, no entanto, apuramos que existe uma optativa, identificada por Softwares Matemáticos, que oferta, de maneira sucinta, uma formação tecnológica, porém prioriza, pontualmente, o uso de Softwares, que é apenas uma categoria de tecnologias digitais no ensino de Matemática.

Dessa maneira, ao examinar o ementário da Universidade Regional do Cariri, do ano de 2004, percebemos que não existe nenhuma disciplina que apresente, para os licenciandos, uma formação tecnológica voltada para o ensino de Matemática, que venha a possibilitar o desenvolvimento de competências e habilidades para serem utilizadas no cotidiano escolar.

Portanto, ao explorar o ementário da Universidade Federal do Ceará, do ano de 2005, averiguamos que não existe, também, nenhuma disciplina obrigatória de cunho tecnológico, entretanto, como optativa, verificamos a existência de duas, intituladas por Informática na Educação e Informática Educativa, que realizam, respectivamente, o uso e aplicação de recursos tecnológicos ao ensino de Matemática.

Já o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará contempla, em seu ementário, do ano de 2012, uma disciplina de caráter tecnológico, denominada de Informática aplicada ao ensino de Matemática, em que, nesta, são explanados conceitos e práticas voltados para a utilização de tecnologias digitais no ensino de Matemática, oportunizando experiências e consolidando ações que contribuem para a práxis docente.

Por consequência, ao avaliar todo o processo de pesquisa e análise das ementas e matrizes curriculares das universidades citadas anteriormente, percebemos que não existem ações evidentes quanto à formação tecnológica no ensino de Matemática e que apenas algumas concedem tais disciplinas em caráter obrigatório, mas, na maioria das vezes, a oferta é realizada como optativa e, em alguns casos, nem oferecem essa formação.

Logo, nesse momento, deparamo-nos com a real importância da escolha da temática abordada neste estudo, que se compromete a realizar, no cenário educacional de

extensão do ensino superior da Educação Matemática, a execução de um curso para professores em formação inicial ou continuada, visando o uso pedagógico de OAs no ensino de Matemática, viabilizando, assim, a construção sólida de experiências significativas, que venham a contribuir com a comunidade acadêmica e que oportunizem aos docentes a lapidação de sua práxis.

#### ***4.2.2 Concepções e Análise a priori das situações de Engenharia Didática***

Segundo a Engenharia Didática de segunda geração, esta fase é de extrema importância para o desenvolvimento da pesquisa, pois foi, nesse momento, que planejamos e elaboramos as ações que foram executadas durante todo o processo de coleta de dados, a criação e seleção de recursos, ferramentas, metodologias, técnicas e instrumentais, que fundamentaram e facilitaram todo o percurso desse estudo.

Por esse ângulo, diante da reflexão realizada na etapa anterior, análise preliminar, conseguimos prosseguir com mais segurança, já que tivemos a oportunidade de conhecer e compreender o cenário da formação inicial e continuada de professores de Matemática quanto ao uso de OAs e tecnologias digitais no ensino de Matemática.

Por esse viés, verificamos a carência existente na capacitação de professores, tanto em período inicial, como em continuado, pois, diante das análises feitas anteriormente, visualizamos o quanto esse cenário tem sido negligenciado e, desse modo, acabam resultando em eventuais problemas cotidianos para os professores, uma vez que a falta de preparo eficiente e eficaz pode gerar futuros problemas na educação básica Matemática e, ainda, frustrações na carreira docente.

Pensando em contribuir com essa realidade educacional, planejamos um curso de extensão universitária para professores de Matemática, que tivessem interesse em agregar valor às suas experiências profissionais e que desejassem, também, aprender e conhecer tecnologias digitais no ensino de Matemática, para fundamentarem de maneira pontual conceitos matemáticos.

Assim, continuamos no exercício das ações, iniciando a produção dos materiais usados no curso de extensão universitária, sendo primeiro desenvolvido um formulário de inscrição, na plataforma gratuita, Google Formulários, em que, nessa, solicitamos algumas informações a respeito dos interessados, que gostariam de cursar essa formação.

Esse formulário foi divulgado nas redes sociais (figura 1), visando uma ampla divulgação para a ocupação de 20 vagas ofertadas para o curso de extensão universitária, nos



dias de 23 e 30 de Agosto e 06 de Setembro de 2017, nas quartas-feiras, no turno da tarde, no Laboratório de Matemática e Ensino da Universidade Estadual do Ceará (UECE), totalizando uma carga horária de 24 h/a, nas modalidades presenciais e à distância, tendo o apoio do Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática (GPEHM).

Figura 1 - Formulário de inscrição para o curso de extensão universitária



The image shows a mobile application interface for a registration form. At the top, there is a navigation bar with a back arrow, the title "Inscrição no X Curso de Extensão Universitária do GPEHM", and icons for search, eye, settings, and a green "ENVIAR" button. Below the navigation bar, there are two tabs: "PERGUNTAS" and "RESPOSTAS 47". The main content area displays the title "Inscrição no X Curso de Extensão Universitária do GPEHM" and the course topic "O USO PEDAGÓGICO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE MATEMÁTICA". Below this, the course details are listed: "Dias: 23 e 30 de Agosto e 06 de Setembro de 2017", "Carga horária: 24 h/a", "Horário: 13 h 30 min às 17 h", and "Local: Laboratório de Matemática e Ensino da UECE". At the bottom, there is a text input field labeled "Nome Completo" with a red asterisk indicating a required field. On the right side, there is a vertical toolbar with icons for adding content, text, images, video, and a list view.

Fonte: Produzido pela pesquisadora

Nesse sentido, para facilitar a comunicação entre os participantes do curso “O uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem no ensino de Matemática”, construímos um grupo no whatsapp (figura 2), que favoreceu o período de formações, iniciado no dia 23 de Agosto e finalizado no dia 06 de Setembro, tendo esse ambiente como um espaço para avisos, diálogos sobre as temáticas e atividades designadas nos encontros, tendo em vista a troca de relatos de experiências e esclarecimentos de dúvidas.

Figura 2 - Grupo do curso de extensão na plataforma WhatsApp



Fonte: Print retirado do ambiente WhatsApp no dia 03 de Junho de 2018, às 23h05min.

Nesse ponto de vista, produzimos um site para o curso de extensão para professores de Matemática (figura 3), usando a ferramenta digital gratuita Google sites, que pudesse auxiliar no acesso às informações e orientações durante todo o processo, tendo, nesse local, a disponibilidade de todos os materiais abordados durante as capacitações, vislumbrando a divulgação da importância da realização de práticas de extensão, que venham subsidiar e fortalecer o ambiente educacional.

Figura 3 - Site do curso de extensão universitária



Fonte: Produzido pela pesquisadora.

Dessa maneira, após a idealização e construção dos ambientes digitais, que permitiram a apresentação das ações, orientação dos procedimentos e disponibilização de recursos, demos continuidade à produção dos materiais complementares, que auxiliaram

durante todo o curso e que foram submetidos no site, para serem usados nas práticas planejadas.

Por conseguinte, elaboramos um material de apoio, uma apostila, que viabilizou as temáticas abordadas durante os encontros presenciais, na UECE, no Laboratório de Matemática e Ensino, contemplando três unidades, em que as vertentes de estudos que foram formuladas, visavam um olhar mais específico para a formação de professores de Matemática no Ceará.

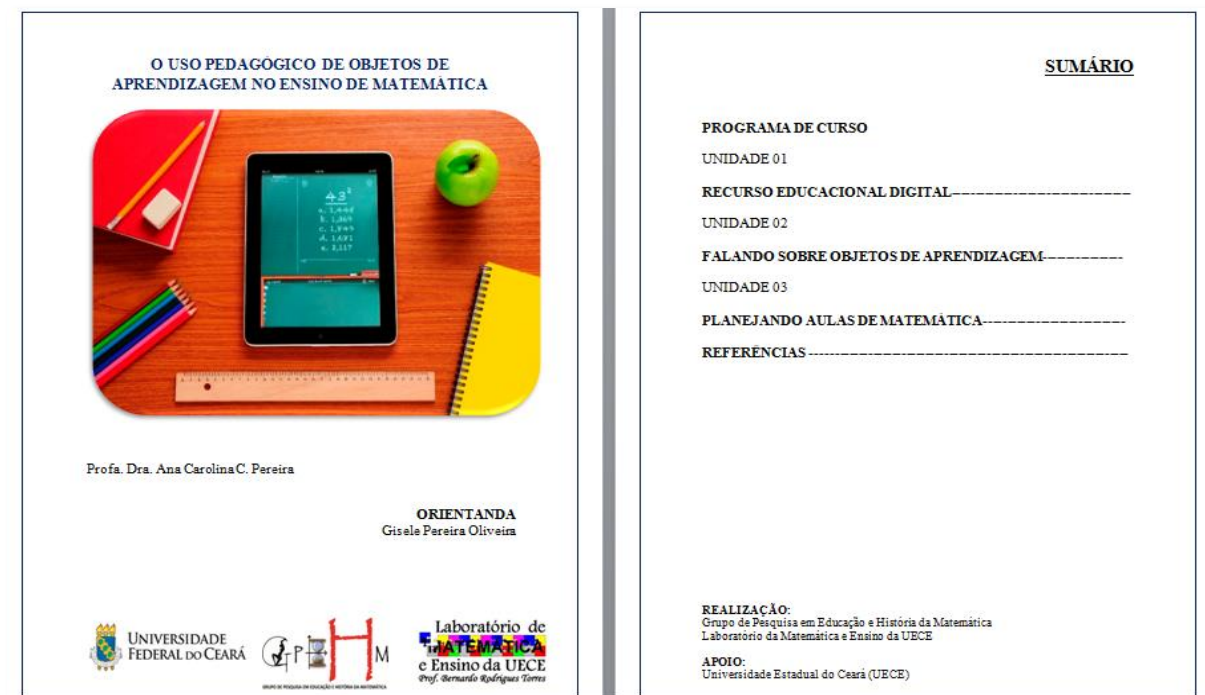
Como esclarecimento, as unidades foram: (1) Algumas considerações sobre Recursos Digitais e o uso de Metodologias para o ensino de Matemática, tendo como ferramentas auxiliares o uso de softwares, aplicativos, jogos e OAs; (2) Objetos de Aprendizagem, Repositórios de OAs que facilitam nos planejamentos das práticas educacionais e os OAs no ensino de Matemática e (3) Estratégias de como e quando utilizar o ambiente computacional para o ensino de Matemática, para o planejamento de aulas com o uso de OAs e para a produção de OAs.

Nessa apostila, foram inseridos materiais produzidos pela própria autora e demais autores selecionados, que contemplavam e subsidiavam as necessidades verificadas através do levantamento bibliográfico preliminar de dissertações e teses na plataforma da CAPES e as matrizes curriculares e ementários dos cursos de licenciatura em Matemática, encontrados nas páginas acadêmicas de algumas universidades do estado do Ceará.

E, além do material desenvolvido e inserido pela pesquisadora nessa apostila, (figura 4), incluímos, ainda, dois artigos, de outros autores, mas que contribuíram de sobremaneira com a temática que foi exposta durante o período de formações e, assim, o primeiro artigo foi: **Uma proposta metodológica do uso do Ambiente Computacional como Recurso Didático para o ensino de conceitos matemáticos baseados na sequência Fedathi**, dos autores Pinheiro, Pedrosa e Mendonça (2016).

Em sequência, o segundo artigo, incluído como material norteador na apostila para estudo no curso de extensão, foi **Quando e como utilizar o Ambiente Computacional para o ensino de conceitos matemáticos**: uma proposta de organização do trabalho docente, dos autores Pinheiro, Borges Neto e Melo Pinheiro (2013).

Figura 4 - Apostila do curso de extensão universitária “O uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem no ensino de Matemática”



Fonte: Produzido pela pesquisadora.

Além desse material orientador, é importante destacar que foram produzidos outros, tais como programa de curso; termo de autorização de uso de imagens; crachás de participantes; materiais expositivos (slides das aulas, vídeos, aplicativos, softwares e OAs); atividades sobre pesquisa, exposição e produção de OAs; roteiro de produção de OAs e o folder com apresentação, objetivos, metodologia, avaliação, cronograma de atividades e orientações sobre certificação.

Dessa forma, também, elaboramos o questionário inicial, que buscava coletar informações necessárias para estabelecer uma visão ampla sobre os participantes do curso, capazes de oportunizar a construção de um perfil a respeito dos envolvidos e, principalmente, sobre suas formações em caráter inicial ou continuado, vislumbrando, dessa maneira, contribuir de forma positiva e significativa com o cenário acadêmico, em especial, na preparação de professores de Matemática em relação ao uso de tecnologias digitais na Educação Matemática.

Por último, a produção do questionário final, aplicado ao término do curso, que visou obter a percepção dos professores participantes sobre a intervenção das ações em suas práxis docentes e, assim, através desse, paralelamente ao questionário inicial, conseguimos

estabelecer o confronto, conforme métodos da Engenharia Didática de segunda geração, entre o momento sem intervenção e o posterior com intervenção.

### ***4.2.3 Experimentação***

Essa fase é de suma importância, pois é, nessa etapa, que executamos as ações planejadas e elaboradas no período anterior, que foi o de concepções e análise a priori das situações de Engenharia Didática, tendo em vista a organização do exercício das atividades nos dias 23 e 30 de Agosto de 2017 e 06 de Setembro de 2017 e o cumprimento de 24 h/a, sendo ainda realizadas atividades à distância, de caráter de pesquisa, elaboração e construção, nos ambientes computacionais orientados e disponibilizados e as presenciais nos dias determinados.

Mediante os dias estabelecidos no cronograma de tarefas, iniciamos a experimentação no dia 23 de Agosto e, nesse momento, antes de qualquer intervenção, aplicamos um questionário inicial, levantando informações referentes aos dados pessoais dos participantes, suas formações acadêmicas, se exercem atividades de docência, em que níveis de ensino se encontram e demais orientações afins.

Além dessas informações, podemos destacar também que essa ferramenta auxiliou na coleta de informações que os membros haviam adquirido em suas formações anteriores ao curso e quais suas impressões e expectativas sobre a utilização e aplicabilidade de OAs como recursos educacionais digitais no ensino de Matemática.

Desse modo, dando continuidade às práticas de extensão, apresentamos o curso de extensão universitária, explanando a temática sobre Recursos Didáticos de Matemática, tendo a exposição de alguns e sugestões a respeito da usabilidade destes no cotidiano escolar, oferecendo de forma pedagógica uma visão mais clara e objetiva de saberes do conhecimento matemático.

Dando seguimento a esse encontro presencial, conhecemos, ainda, recursos educacionais digitais, como aplicativos, softwares e algumas concepções sobre OAs, tendo, assim, posteriormente, a realização de uma atividade inicial, que abordava uma questão dissertativa e outra de pesquisa e exposição de OAs.

Sendo que a primeira, em concordância a essas orientações, era a seguinte: (1) Diante das tecnologias presentes à nossa disposição, sejam elas digitais ou analógicas, quais os entraves que os professores podem encontrar, caso pretendam inserir os Objetos de Aprendizagem como recurso didático no ensino de Matemática?

Logo, após contribuírem com a questão dissertativa, a segunda pergunta solicitou que: (2) Pesquise um Objeto de Aprendizagem que possa ser utilizado como ferramenta pedagógica no ensino de Matemática. E, então, os participantes, ao serem desafiados, cumpriram com a atividade domiciliar de pesquisa e planejamento de uma ou mais ações, que pudessem inserir o uso dos OAs escolhidos durante a pesquisa.

À vista disso, continuamos descrevendo as atividades realizadas, nos dias de formações presenciais ou à distância, sendo o segundo encontro, no dia 30 de Agosto, iniciado pela exposição dos OAs, que foram selecionados consoante as orientações da atividade da aula anterior, sendo justificados da sua importância no processo de inserção nas aulas de Matemática e que contemplavam variados assuntos dessa disciplina.

Por esse motivo, para facilitar as orientações de como estabelecer uma pesquisa rápida e útil de OAs nos ambientes computacionais, conhecemos alguns repositórios nacionais e internacionais, que hospedam vários tipos de tecnologias digitais e recursos digitais no ensino de Matemática, podendo aperfeiçoar a seleção de ferramentas para a inclusão de tecnologias no cotidiano escolar.

Nesse contexto, trabalhamos, ainda, nesse segundo momento presencial, a exposição de propostas metodológicas de “como” e “quando” podemos utilizar recursos educacionais nas atividades e ações da disciplina de Matemática no cenário educacional, visando uma diversificação de atividades e pensando na possibilidade de oferecer, para o aluno, um universo interativo de informações, que viabilizassem o desenvolvimento cognitivo do mesmo.

Segundo Pinheiro, Borges Neto e Pinheiro (2013), o uso de tecnologias no ensino de Matemática deve ser orientado conforme o planejamento de ações pelo docente, contemplando o nível de cognição dos discentes, o assunto matemático selecionado, os materiais suportes e as avaliações diagnósticas das práticas desenvolvidas no processo de ensino e aprendizagem, levando em conta que o professor tem domínio de metodologias facilitadoras e a familiarização da tecnologia usada.

Nessa direção, pautamo-nos em ações que permitam ao professor a visualização de o quanto é fundamental a utilização de ferramentas tecnológicas ao ensino de suas ciências e como é interessante, também, o uso de metodologias que facilitem a compreensão de assuntos matemáticos que, anteriormente, poderiam ser razão de falta de motivação, por causa da dificuldade de interpretação e compreensão de alguns conceitos.

Ainda realizamos a construção de um roteiro didático de produção de OAs (figura 5), juntamente com o planejamento de aula com os recursos idealizados para uso no cenário

educacional. Neste, foram abordadas características como assunto, conteúdo, título, ano de produção, duração, objetivos da produção, pré-requisitos, conteúdos, descrição dos procedimentos, recursos didáticos, atividades propostas para uso e referência de materiais.

Figura 5 - Produção dos roteiros didáticos dos OAs no encontro do dia 30 de Agosto de 2017



Fonte: Fotografia retirada por bolsista do Laboratório de Matemática e Ensino da UECE.

A produção dos roteiros, no encontro do dia 30 de Agosto, foi exercitada em duplas para, através de um ambiente interativo digital, construir seus próprios recursos. Com isso, propomos as produções de OAs utilizando a plataforma Animaker (figura 6), que é um ambiente virtual, disponível na internet, nas versões gratuitas e pagas, sendo utilizada a gratuita e facilitando o processo de construção de recursos na categoria de vídeos interativos de animação.

Os roteiros didáticos produzidos, no curso de extensão universitária, contemplavam vários assuntos, entre eles, o de medidas de superfície, abordados mediante a resolução de situações problemas envolvendo o cálculo de comprimentos e área de figuras planas, apresentando o metro quadrado, seus múltiplos e submúltiplos e áreas de quadriláteros.

Também, nesses roteiros, foi trabalhada a Matemática Egípcia, sendo contemplada por meio de um problema histórico matemático, os assuntos de proporção, regra de três simples e equação do primeiro grau, tendo como pré-requisitos as operações elementares e frações.

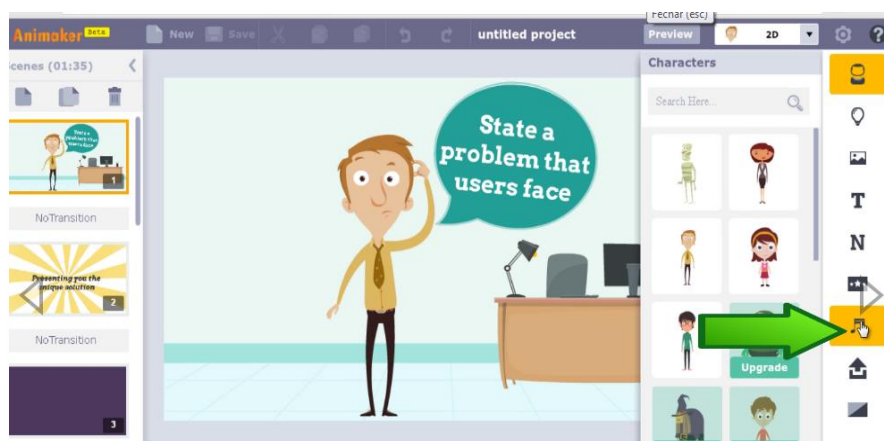
Nessa direção, ainda foi explanada, em um dos roteiros didáticos, a contagem de números com associação de objetos, sendo explorados os números naturais e a operação básica de adição. Tivemos, de igual modo, a abordagem de equação do primeiro grau, em que



trabalhamos a resolução de problemas envolvendo essas equações e, tendo como pré-requisitos frações e operações básicas de adição, subtração, divisão e multiplicação.

Por fim, foi utilizado o conteúdo de frações, sendo destacadas as noções básicas desse assunto, tais como a forma fracionária dos números racionais e os tipos de frações, sendo os pré-requisitos os números naturais, números inteiros, operações básicas e divisibilidade.

Figura 6 - Plataforma Animaker de produção de OAs



Fonte: Retirada do site < <http://www.software.com.br/p/animaker> >

No encontro posterior, do dia 06 de Setembro de 2017, executamos, no momento inicial, a visualização dos OAs produzidos em dupla de participantes, através da ferramenta Animaker e seu roteiro didático de produção (figura 7), viabilizando, diante dessa ação, um debate com os participantes do curso, sobre as desvantagens e vantagens, verificadas entre a utilização e a produção de OAs para o ensino de Matemática na modalidade da educação básica e superior, tendo diante dessa ação a idealização e construção de vários recursos.



Figura 7 - Diálogos sobre a produção dos roteiros didáticos dos OAs



Fonte: Fotografia retirada por bolsistas do GPEHM.

Dando continuidade aos processos planejados para o exercício desse curso, após a apresentação do planejamento dos roteiros didáticos de produção de OAs e a exposição dos OAs construídos, na categoria vídeo de animação, temos que, frente ao uso da plataforma Animaker, foram disponibilizados no site do curso de extensão universitária posteriormente, para compartilhamento de experiências com a comunidade acadêmica e educacional e, assim, seguimos com a aplicação do questionário final.

O questionário final tinha, por objetivo, coletar informações acerca das percepções dos professores de Matemática em formação inicial ou continuada, em relação à sua anterior e posterior realidade, verificando as contribuições possíveis oferecidas pela formação e, ainda, pelas competências e habilidades desenvolvidas mediante as ações estabelecidas, quanto à utilidade pedagógica de OAs no ensino de Matemática e, também, quanto à produção orientada de recursos digitais.

Por fim, realizamos a hospedagem dos OAs produzidos e dos demais materiais desenvolvidos durante o curso de extensão para professores de Matemática no site, visando à divulgação para a comunidade acadêmica das experiências adquiridas, em torno do uso pedagógico de OAs no ensino de Matemática.

É importante destacar, também, que os momentos vivenciados, nessa etapa de experimentação, foram registrados em diário de campo, em áudios gravados e em filmagens, além da captação de imagens para serem utilizadas no estudo sobre a percepção dos participantes frente às suas formações acerca das temáticas abordadas e experimentadas no processo de capacitação.

#### ***4.2.4 Análise a posteriori e validação***

Nesta etapa, foram analisadas as entrevistas semiestruturadas da etapa de experimentação, como forma de estabelecer um paralelo e uma reflexão sobre as percepções investigadas do público alvo, contidas na primeira e segunda entrevista, de maneira a buscar respostas que solucionem a problemática da pergunta diretriz, que tenta estudar as contribuições existentes no uso de tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de Matemática.

Com base nessas informações e sabendo que a Matemática é uma das disciplinas mais rejeitadas por diversos alunos e, em razão dessa rejeição, acaba sendo um dos ensinamentos mais complexos de se ministrar, o uso de ferramentas que venham ajudar, nas aulas de Matemática, sempre são bem vindas, no instante em que podem possibilitar o aprendizado no meio acadêmico.

Com essas ações, conheceremos caminhos que favoreçam a aprendizagem Matemática, em que, por meio das exposições dos resultados, venham publicitar as contribuições vivenciadas neste estudo e que possam ser inseridas no meio docente, vindo a ser compartilhadas para facilitar o desenvolvimento cognitivo dos alunos e fortalecendo o trabalho dos docentes.

Nesse momento da pesquisa, examinamos as percepções dos professores sobre o uso desses recursos educacionais digitais no ensino de Matemática, verificando, na visão deles, se esse tipo de ferramenta pode desmitificar ou auxiliar na quebra de pensamento dos nossos alunos a respeito de que a Matemática é uma disciplina desagradável, podendo transformar essa percepção para outra positiva, como estudar essa disciplina pode ser algo agradável.

Discutiremos, assim, a percepção desses professores em processo inicial sobre sua formação acadêmica, avaliando os saberes que eles julgam necessários para desenvolver as práticas docentes. Também estudaremos as percepções dos professores, em período continuado, sobre as capacitações de extensão que atualmente são oferecidas para a comunidade docente de Matemática.

### **4.3 TÉCNICAS DE PESQUISA**

As técnicas de pesquisa utilizadas, para acompanhar e coletar os dados necessários para o estudo final dessa pesquisa, deram-se a partir de entrevistas

semiestruturadas, questionários investigativos e diários de campo. Sendo estes auxiliares no processo de coleta e registro de informações durante os encontros do curso, buscando obter materiais necessários para a análise de percepções dos professores. Para Marconi e Lakatos (2010, p.178):

A entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito do determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional. É um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social.

Portanto, utilizamos a entrevista semiestruturada que foi aplicada na etapa de experimentação, sendo usada em dois momentos como forma de estabelecer a conversação entre as etapas realizadas e investigar as percepções dos professores em processo de formação inicial e continuada de Matemática, sobre o uso pedagógico de OAs no ensino de Matemática.

Segundo Marconi e Lakatos (2010, p.184), temos que um “questionário é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”. Seguindo essa orientação, fizemos uso de um questionário investigativo inicial, que nos auxiliou no momento de traçarmos o perfil dos licenciandos em Matemática e dos demais participantes do curso sobre sua formação acadêmica, seu perfil socioeconômico e seus interesses sobre a temática abordada durante todo o curso de extensão universitária.

Dessa maneira, o questionário inicial abordou dois seguimentos, sendo o primeiro para conhecer os participantes, contendo informações sobre o sexo, se concluiu o ensino médio em escola pública ou privada, sobre qual curso de graduação cursou ou cursa atualmente, se ainda cursa, o seu semestre, se leciona, em caso afirmativo, solicitamos a modalidade de ensino, sendo esta educação infantil, ensino fundamental, ensino médio ou ensino superior.

Também, nesse mesmo questionário, inserimos perguntas que levantavam informações sobre quais os interesses que levaram os integrantes a participarem do curso de extensão sobre “O uso pedagógico de OAs no ensino de Matemática”, investigando, ademais, se em processo de suas formações iniciais, os seus professores trabalharam ou incentivaram o uso de algum recurso didático e, em caso positivo, descrever os recursos.

Sondamos, ainda, se, durante suas licenciaturas, algum professor utilizou OAs; em caso afirmativo, qual ou quais áreas foram contempladas e quais conteúdos matemáticos foram trabalhados, verificando, também, se o recurso ajudou no processo de construção dos

conhecimentos e se, em suas percepções, esse tipo de ferramenta pode colaborar ou influenciar na qualidade das aulas de Matemática.

Nessa perspectiva, pesquisamos, também, por meio do questionário inicial, se os participantes possuíam interesse em utilizar tais recursos em suas práxis docentes, destacando, de maneira pontual, segundo suas percepções, as possíveis contribuições que acreditavam que o curso poderia oferecer à sua carreira docente.

Nesse contexto, é importante destacar que todos esses questionamentos iniciais foram realizados antes de qualquer intervenção do curso de extensão, pois se caracterizou como primeira atividade, que, ao término das formações, seriam utilizados juntamente com o questionário final, que foi a última ação executada nos encontros presenciais, tendo ajudado, assim, a estabelecer um paralelo entre o questionário inicial e o final, verificando, dessa maneira, as percepções dos envolvidos.

Desse modo, o questionário final veio com a funcionalidade de questionar os integrantes e coletar informações referentes às contribuições do curso, quanto à formação e complementação de saberes. Com isso, investigou dos participantes se foi concebível, ao final dessa experiência, o curso, desenvolver uma nova maneira de refletir e utilizar OAs e, ainda, se os mesmos podem dinamizar a abordagem de conteúdos matemáticos.

Assim, continuando a analisar as questões do questionário final, visualizamos perguntas que indagavam os participantes se eles achavam que era importante a inserção de OAs na formação do futuro professor de Matemática e quais suas percepções acerca dos recursos educacionais apresentados durante o curso, quais finalidades e quais contribuições de tais ferramentas no processo de formação de professores de Matemática.

Por último, investigamos se, para os integrantes, durante suas atuações profissionais, pretendiam utilizar OAs como ferramentas didáticas, em caso afirmativo, com qual finalidade e ainda como se fará a escolha de tais recursos e quando se fará uso de OAs no exercício da docência em Matemática.

Seguindo a execução das tarefas elaboradas, é interessante registrar que fizemos uso de diários de campo, como forma de coletar todas as informações e acontecimentos vivenciados e observados, estruturando, através deles, fatos que pudessem colaborar com a investigação e dar suporte ao material levantado, por meio de filmagens, gravações e captações de imagens.

#### 4.4 DESCREVENDO O LÓCUS E OS SUJEITOS DA PESQUISA

No Brasil, a legislação exige que as formações oferecidas nas universidades estejam sustentadas na tríade: ensino, pesquisa e extensão. Com isso, podemos observar que as práticas de ensino e pesquisa têm sido evidenciadas nos meios acadêmicos nas universidades de nosso país, no entanto, com menos frequência podemos encontrar ações de extensão sendo oferecidas pelas mesmas.

Perante esta reflexão e partindo da observação das práticas iniciais de docentes, com ênfase no ensino de Matemática atrelado ao uso de tecnologias digitais da educação, vimos a oportunidade de oferecer um curso de extensão para 20 professores em formação inicial e continuada de Matemática, com carga horária de 24 horas, sobre o uso de OAs aplicados ao ensino de Matemática, tendo, assim, uma média de 16 professores participando dos encontros realizados.

Nesse sentido, tendo em vista a importância da universidade como local de transformação e crescimento, realizamos o curso de extensão na Universidade Estadual do Ceará (UECE), que, nos últimos 30 anos, vem desenvolvendo um grande número de pesquisas que abrangem interesses nas áreas de História da Matemática e Educação Matemática brasileira, junto a licenciandos e professores de Matemática.

Conforme Braga e Pereira (2015), no estado do Ceará, é notável as grandes contribuições desenvolvidas pela Universidade Estadual do Ceará, em relação a vários seguimentos, mas, em especial, contemplando o nosso público alvo, que são licenciandos e professores de Matemática, que buscam uma formação de excelência.

À vista disso, fica evidente a participação da UECE, em relação à preocupação de oferecer um curso de licenciatura em Matemática, que possa oportunizar ao professor uma formação mais completa, que o permita evoluir quanto professor pesquisador e agente de intervenção de sua própria realidade.

É interessante destacar que todos os encontros presenciais foram exercitados no Laboratório de Matemática e Ensino da UECE, sendo esse local, também, um espaço importante e favorável a processos de experimentações e trocas de experiências, viabilizando, através da sua estrutura, dos seus materiais e da mediação do professor uma facilidade no desenvolvimento cognitivo dos alunos, em relação à evolução da percepção concreta dos conceitos para a percepção abstrata.

De acordo com Lorenzato (2010), o laboratório de Matemática é um local, na escola, que não possui como objetivo principal, apenas, a realização de aulas de Matemática,

mas também um ambiente para criar e desenvolver práticas científicas e experimentais, que facilitem o ensino pedagógico concreto e abstrato de conceitos matemáticos.

Dando continuidade, em parceria com a Universidade Estadual do Ceará, podemos citar que um dos grandes colaboradores, no apoio do curso de extensão universitária, foi o Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática (GPEHM), que é vinculado à UECE, liderado pela Professora e Dra. Ana Carolina Costa Pereira, que vem desenvolvendo trabalhos sobre assuntos decorrentes da História da Matemática e Educação Matemática, incentivando, em seus estudos, o uso de estratégias de ensino na formação de professores de Matemática.

Portanto, o Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática (GPEHM), da referida universidade, promove cursos de extensão universitária para discentes do curso de licenciatura em Matemática e docentes de escolas públicas, com a perspectiva de formar educadores capacitados e agentes de transformações nos locais em que exercem ou exercerão suas práticas profissionais, buscando agregar valores à formação profissional e pessoal de cada um desses indivíduos envolvidos.

Além disso, é importante destacar, também, o público alvo desta pesquisa, que foram licenciandos e professores de Matemática em efetivo exercício de suas profissões, tendo ainda a participação de pedagogos, que estavam em processo de formação inicial ou continuada, momento crucial da carreira profissional de cada um desses sujeitos, pois é, nesse período, que têm acesso ao conhecimento científico sobre o saber matemático e as metodologias de ensino de Matemática, que, possivelmente, fortalecerão suas futuras práticas docentes.

Sabemos que os discentes, no período de escolaridade básica, possuem grande dificuldade de aprender Matemática e que, apesar disso, esses mesmos sujeitos têm grandes habilidades no manuseio das novas tecnologias digitais. Buscando soluções para essa situação problema, vimos o potencial de apresentar aos professores, em formação inicial e continuada de Matemática, a possibilidade de usar OAs.

Logo, conseguimos apurar que, de 20 vagas ofertadas nas redes sociais para participação no curso de extensão para professores em formação inicial e continuada no Laboratório de Matemática e Ensino da UECE, tivemos um total de 47 inscrições, levantadas através das ferramentas de formulários do Google, tendo a confirmação de 20 pessoas e uma média de 16 participações por encontros presenciais.

Utilizando o questionário inicial, coletamos, no primeiro encontro, no dia 23 de Agosto de 2017, um total de 17 participantes, sendo o perfil destes organizados da seguinte

forma: Participantes (1), (2) e (3) licenciandos em Matemática que ainda não lecionam. Já os Participantes (4), (5) e (6) são licenciandos que já ensinam, em que o (4) ensina em instituição pública, o (5) em instituição privada e o (6) em instituição pública e privada.

Além disso, tivemos os integrantes nomeados por Participantes (7) e (8), que são graduandas em pedagogia, que se encontram no 3º semestre e que ainda não exercem a profissão de educadoras. E, também, os Participantes (9) e (10) eram graduados em Matemática, mas que atualmente não lecionam essa disciplina e os Participantes (11), (12) e (13) são graduados em Matemática e professores em efetivo exercício da profissão em instituições públicas do estado do Ceará.

Tivemos, ainda, os Participantes (14), (15), (16) e (17), que fazem o perfil de graduados em Matemática e professores em efetivo exercício da profissão docente em Matemática de instituições públicas e, ademais, em instituições privadas do estado do Ceará, tendo sido percebido claramente, diante dos relatos e respostas observadas nos questionários, que todos estavam em busca de uma formação complementar, que fosse capaz de agregar valores significativos e pontuais às suas práxis.

Esse curso de extensão universitária foi idealizado, elaborado e construído por uma pesquisadora bacharel em Matemática, licenciada em Matemática, especialista em ensino de Matemática e, agora, mestranda em ensino de Ciências e Matemática, que se questionava quanto à formação inicial e complementar do professor de Matemática, tendo essa chegado a essas reflexões por ter vivenciado e presenciado muitos conflitos ainda existentes nas instituições de ensino superior brasileiras.

Com esse sentimento de insatisfação, decidi intervir de maneira pontual, mas não menos importante, em uma realidade relevante no cenário da educação básica e superior, estimando que dias melhores e de mais incentivos financeiros e realizações de ações de formação sejam executados e contemplados em diversas instituições de ensino superior de nosso país, podendo, assim, gerar diretamente resultados inovadores e de grande importância na educação básica infantil, fundamental e média.

## **5 DISCUSSÃO DOS DADOS**

Neste capítulo, demonstramos e discutimos os materiais coletados na fase de experimentação da pesquisa, explanando, ainda, a realização da discussão de algumas ações executadas, em que selecionamos somente as atividades desenvolvidas durante o curso de extensão universitária, que identificamos com uma relevância maior de contribuições para esse estudo. Com isso, examinamos os dados que foram coletados, referentes ao questionário inicial, atividade 01 e questionário final.

Assim, realizamos a quarta fase da Engenharia Didática de segunda geração, que é a Análise a posteriori e validação, momento em que confrontamos a fase de Análise a priori com a Análise a posteriori, verificando se houve a validação do objetivo geral e objetivos específicos e também se conseguimos responder à pergunta diretriz, que foi estabelecida no início desta investigação, sendo referente às compreensões de professores de Matemática em período de formação inicial e continuada.

Dessa maneira, as percepções que destacamos sobre o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática são, em especial, a utilização pedagógica de OAs nas práticas de ensino, aprendizagem e formação de professores, que foram cruciais no processo de validação, pois investigamos os entraves e contribuições existentes no uso desses recursos digitais, contemplando aspectos teóricos e práticos e os categorizamos.

### **5.1 CONHECENDO OS PARTICIPANTES**

A pesquisa contou com a participação inicial de 17 pessoas, sendo estas professores em período de capacitação inicial e continuado de Matemática, isto é, licenciandos e licenciados. Esses sujeitos fizeram parte da fase de experimentação, em que se fez necessário conhecer a respeito de tais integrantes, porque esse estudo se propôs a investigar as percepções desses docentes em relação à sua formação tecnológica aplicada ao ensino de Matemática.

Diante de tais características, visando estabelecer um perfil dos envolvidos, verificamos, através do questionário inicial, que dos participantes que iniciaram o curso de extensão universitária “O uso pedagógico de OAs no ensino de Matemática”, oito concluíram o ensino médio em escolas públicas e nove, em escolas particulares.

Com isso, ao questioná-los se já lecionaram em alguma instituição pública ou privada, coletamos um total de 14 pessoas que afirmaram “sim”, que já ensinaram, e três que



“não”. Sendo que dos que já possuíam experiência em efetivo exercício da docência na disciplina de Matemática, 12 desenvolveram suas ações em escolas públicas e sete em particulares, percebendo que, entre as respostas, destacamos alguns que trabalharam apenas em públicas ou somente em particulares ou, ainda, em públicas e particulares ao mesmo tempo.

Nesse sentido, averiguamos que, dos que responderam que atualmente lecionam, tivemos participantes admitindo que desenvolviam ações de docência em mais de um nível de ensino; sendo que um ensinava na educação infantil, sete na modalidade fundamental, cinco no médio e um na educação superior. Tendo, assim, a participação de formadores em vários períodos de instrução matemática.

Continuando a avaliar o perfil dos colaboradores com esse estudo, percebemos, no encontro do dia 23 de Agosto de 2017, a presença de 17 professores em nível de formação inicial ou continuada de Matemática, estando eles identificados como um total de cinco homens e doze mulheres, tendo entre 23 e 39 anos, sendo a média de idade de 30 anos entre eles.

## **5.2 DISCUSSÃO DOS QUESTIONÁRIOS INICIAIS**

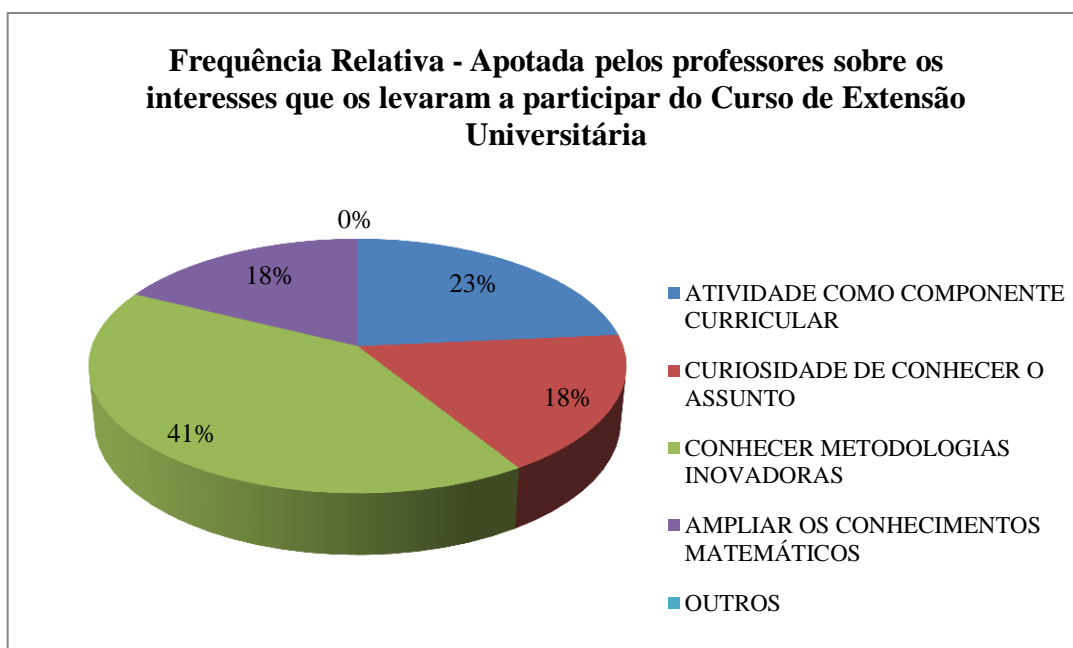
No decorrer desta pesquisa, estabelecemos uma pergunta diretriz: “qual a concepção dos docentes em Matemática da educação básica em relação à utilização dos Objetos de Aprendizagem como ferramentas para o ensino?”, e, mediante tal indagação, estabelecemos os objetivos desta investigação, buscando, dessa forma, alcançar respostas que viabilizassem o processo de discussão, visando poder contribuir com a comunidade acadêmica.

Nessa perspectiva, caminhamos em direção ao uso de técnicas, métodos e recursos, que facilitassem tal processo e, portanto, para isso, elaboramos o questionário inicial, que favoreceu a fase de análise a posteriori e validação, logo temos base que o “questionário é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador” (MARCONI; LAKATOS, 2010, p.184).

De tal maneira, iniciamos o estudo e as discussões dos dados coletados no questionário inicial, que foi executado durante a terceira fase de experimentação e, desse modo, partimos para a averiguação das informações e começamos pela pergunta: quais os

interesses que levaram você a participar do curso de extensão “O uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem no ensino de Matemática”?

Gráfico 1 - Os interesses que levaram os integrantes a participarem do curso de extensão universitária



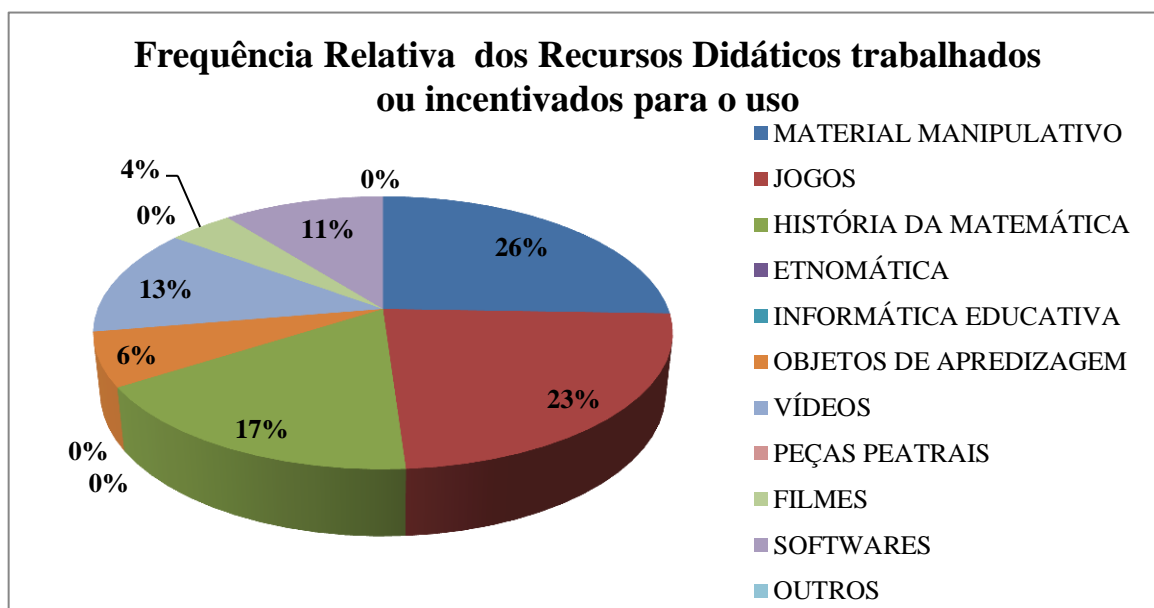
Fonte: Produzido pela autora (2018).

Diante desse gráfico, sabendo-se que os participantes poderiam indicar mais de uma opção de interesse que os moveram a frequentar essa formação, tivemos um total de 41% que possuíam interesses em conhecer metodologias inovadoras, que pudessem facilitar suas práxis docentes. E, também, 23% em busca de atividade como componente curricular, já que alguns dos envolvidos no processo estavam em período inicial de suas carreiras acadêmicas e necessitavam de créditos complementares.

Nessa compreensão, verificamos, ainda, que 18% tinham curiosidade de conhecer o assunto, isto é, sobre o uso pedagógico de OAs no ensino de Matemática; tendo, de maneira semelhante, 18% que gostariam de ampliar os conhecimentos matemáticos; sendo, também, destacados no questionário inicial, 0% referente à opção “outros”, para aqueles que haviam sido movidos a fazer o curso por outros motivos.

Dando seguimento às perguntas, realizamos o questionamento: “durante sua formação, os professores trabalharam ou incentivaram o uso de algum recurso didático?”. Levantamos um total de 16 participantes que indicaram a alternativa “sim” e, apenas, um “não”. Para os que responderam positivamente, indagamo-los sobre “qual (is)?”, tendo a possibilidade de marcarem mais de uma das opções, em que obtemos os resultados a seguir.

Gráfico 2 - Recursos didáticos trabalhados ou incentivados para o uso no ensino de Matemática



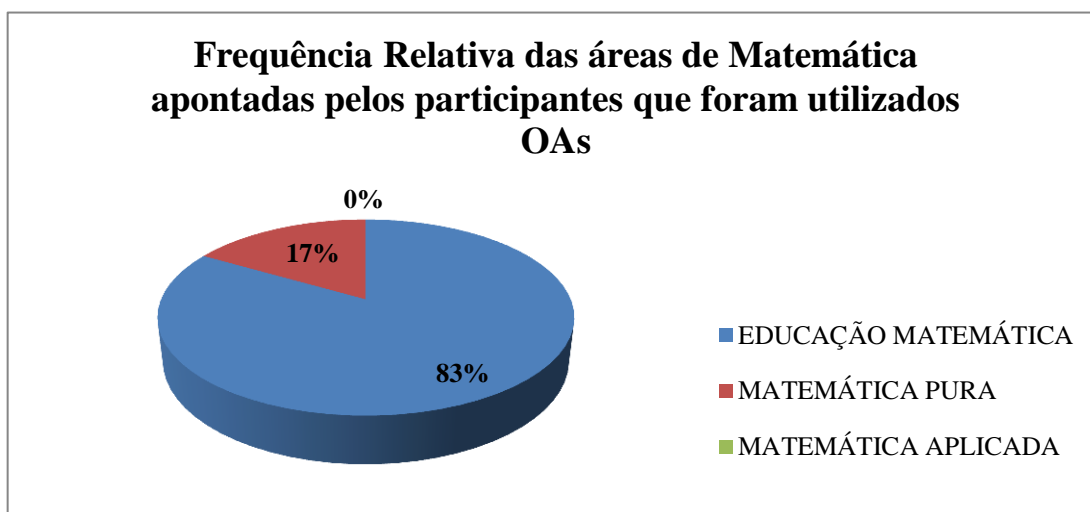
Fonte: Produzido pela autora (2018).

Com base nas frequências relativas encontradas, verificamos que dos participantes que trabalharam ou foram incentivados por seus professores no período de licenciatura em Matemática a utilizarem recursos didáticos, entre as opções citadas tivemos que 26% se referiram a material manipulativo, 23% a jogos matemáticos e 17% à importância da História da Matemática no ensino.

E, também, respectivamente, dos recursos didáticos trabalhados ou incentivados para usabilidade no cenário acadêmico das instituições públicas do estado do Ceará, tivemos 0% das escolhas para Etnomatemática, Informática Educativa, Peças Teatrais e outros; tendo, ainda, 6% para Objetos de Aprendizagem, 13% para Vídeos matemáticos, 4% indicaram Filmes e 11% Softwares de Matemáticos.

Nesse sentido, continuando as descrições das perguntas contidas no questionário inicial, temos “dentre as disciplinas que cursou durante a licenciatura em Matemática, algum professor utilizou a ferramenta OAs em sala de aula?”, em que obtemos seis que indicaram “sim” e 11 que “não”. Em caso afirmativo, solicitamos “em qual área de Matemática foi utilizado o OA?”.

Gráfico 3 - Áreas da Matemática que utilizaram OAs no ensino de Matemática dos participantes

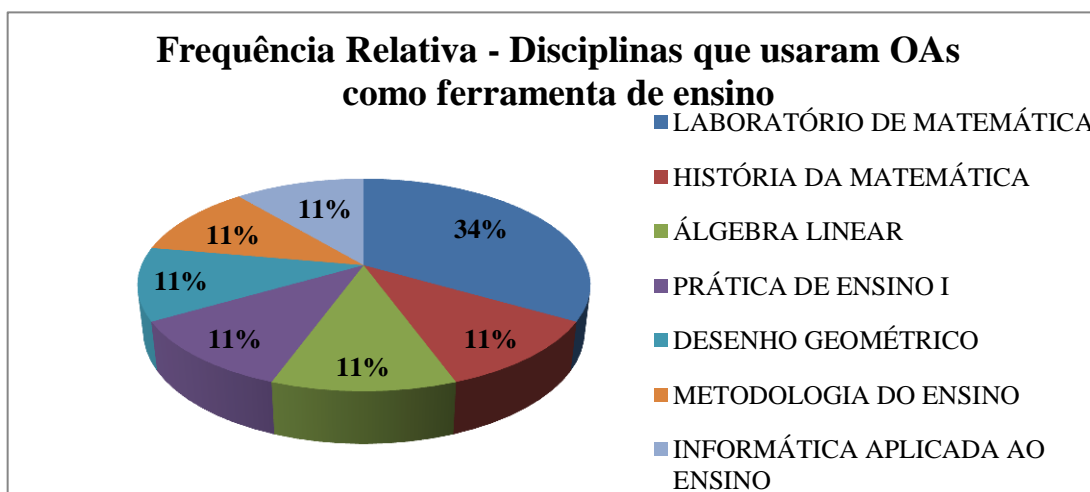


Fonte: Gráfico produzido pela autora (2018).

Com base nos resultados alcançados, tivemos que os professores de Matemática em formação inicial ou continuada, afirmaram que, durante suas licenciaturas, alguns dos seus professores haviam utilizado como ferramenta os OAs em sala de aula, sendo admitido que 83% das vezes foram na área de Educação Matemática, já 17% na Matemática Pura e 0% na Matemática Aplicada.

Na expectativa de conhecer um pouco mais a respeito dessa experiência no ensino superior dos cursos de licenciatura em Matemática, podendo assumir mais de uma disciplina, fizemos o seguinte questionamento complementar às informações anteriores, que foi “em qual disciplina das áreas acima foi ou foram utilizados os OAs?”.

Gráfico 4 - Disciplinas que utilizaram OAs

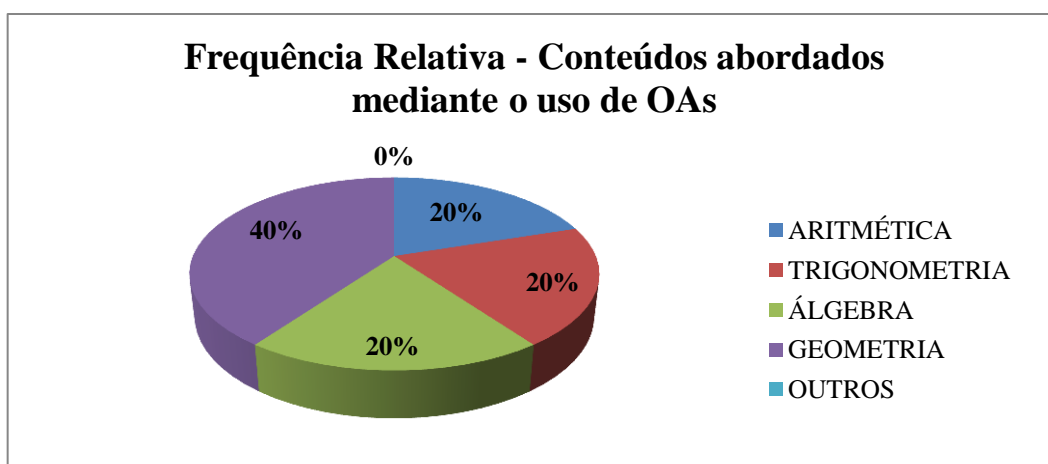


Fonte: Gráfico produzido pela autora (2018).

Seguindo as averiguações dos dados coletados, percebemos, no gráfico anterior, que das disciplinas que fizeram uso de OAs nos cursos de licenciaturas a que os participantes tiveram acesso, foram 34% na de Laboratório de Ensino de Matemática e 11%, respectivamente, em História da Matemática, Álgebra Linear, Prática de Ensino I, Desenho Geométrico, Metodologia do Ensino e Informática Aplicada ao Ensino.

Continuando a explorar as perguntas, ainda, em concordância complementar à anterior, temos, em recorrência, outra para os seis participantes do curso, que haviam afirmado ter tido algum contato na universidade com a ferramenta OA, que é “dentre as disciplinas em que foram inseridos os OAs, quais conteúdos matemáticos vieram a ser abordados?”.

Gráfico 5 - Conteúdos abordados mediante o uso de OAs



Fonte: Gráfico produzido pela autora (2018).

Dessa maneira, verificamos que os conteúdos trabalhados na área de Educação Matemática e Matemática Pura, que expressamos no gráfico anterior com suas respectivas frequências relativas, foram correspondentes a 40% de assuntos de Geometria e, também, 20% de Aritmética, 20% de Trigonometria, 20% de Álgebra e 0% a opção “outros”.

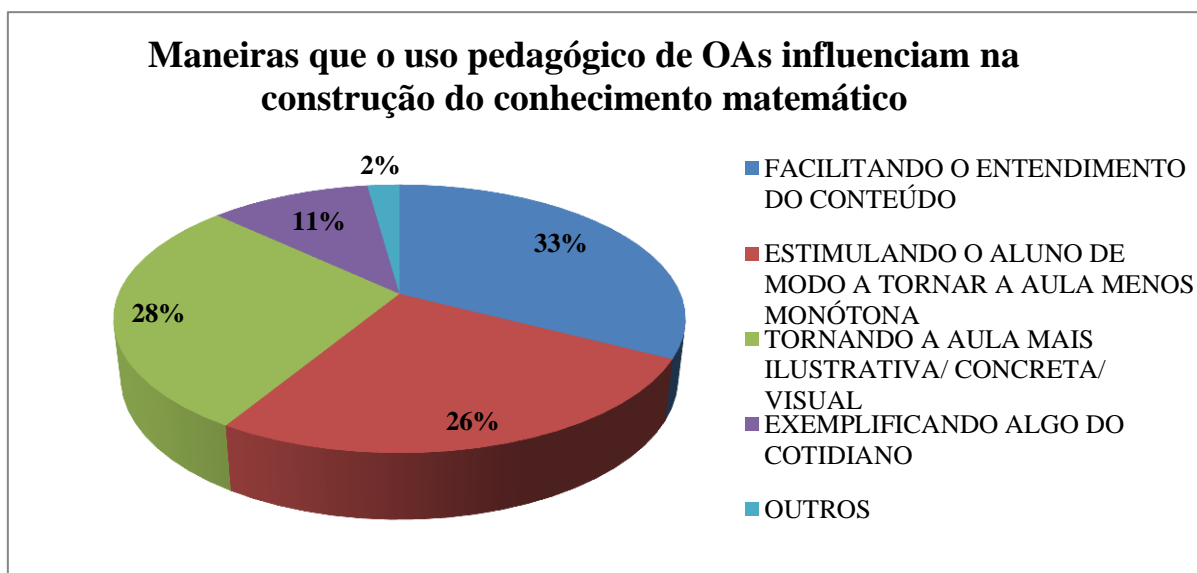
Portanto, é importante destacar que, dos seis professores que admitiram ter tido a experiência durante suas formações acadêmicas do uso da ferramenta OA no ensino de Matemática, percebemos que, em maioria, com 83%, a área de Educação Matemática favoreceu os licenciandos na usabilidade de tecnologias digitais da educação, sendo de 34% a frequência relativa da disciplina de Laboratório de ensino de Matemática e 40% referente aos conteúdos de Geometria.

Diante disso, recordando que o questionário inicial foi uma técnica de pesquisa aplicada, antes de qualquer intervenção, isto é, antes que os participantes tomassem conhecimento dos assuntos que haveriam de ser trabalhados no curso de extensão, enfatizamos, nas perguntas anteriores, que tentavam coletar dos participantes que já possuíam algum contato com OAs no ensino de Matemática, as contribuições que tal recurso oportunizou e facilitou em suas carreiras acadêmicas.

Por esse ângulo, obtemos alguns relatos que diziam: “Com o uso dos softwares fica mais fácil a visualização de conceitos abstratos”; e ainda: “Os OAs na Matemática são fundamentais para o entendimento de diversos conteúdos nas aulas”; Ajudou a complementar os assuntos de Geometria” e também: “A visualização do Objeto geométrico facilita o aprendizado do aluno”, por fim: “Amplia o desenvolvimento matemático dos alunos”. (PARTICIPANTES, 2017).

Por conseguinte, dando continuidade às perguntas temos: “o uso pedagógico de OAs em aulas de Matemática pode influenciar na construção do conhecimento matemático dos alunos?”, tendo alternativas “sim” e “não”. Assim, 16 participantes indicaram “sim”, que o OA pode favorecer o desenvolvimento de conceitos e apenas um acredita que “não”. Dos que escolheram a alternativa “sim”, ainda questionamos “de que maneira (s)?”.

Gráfico 6 - Maneiras que o OA influencia na construção do conhecimento matemático



Fonte: Gráfico produzido pela autora (2018).

Desse modo, temos representadas, no gráfico acima, as frequências relativas das maneiras que o uso pedagógico de OAs pode influenciar na construção do conhecimento

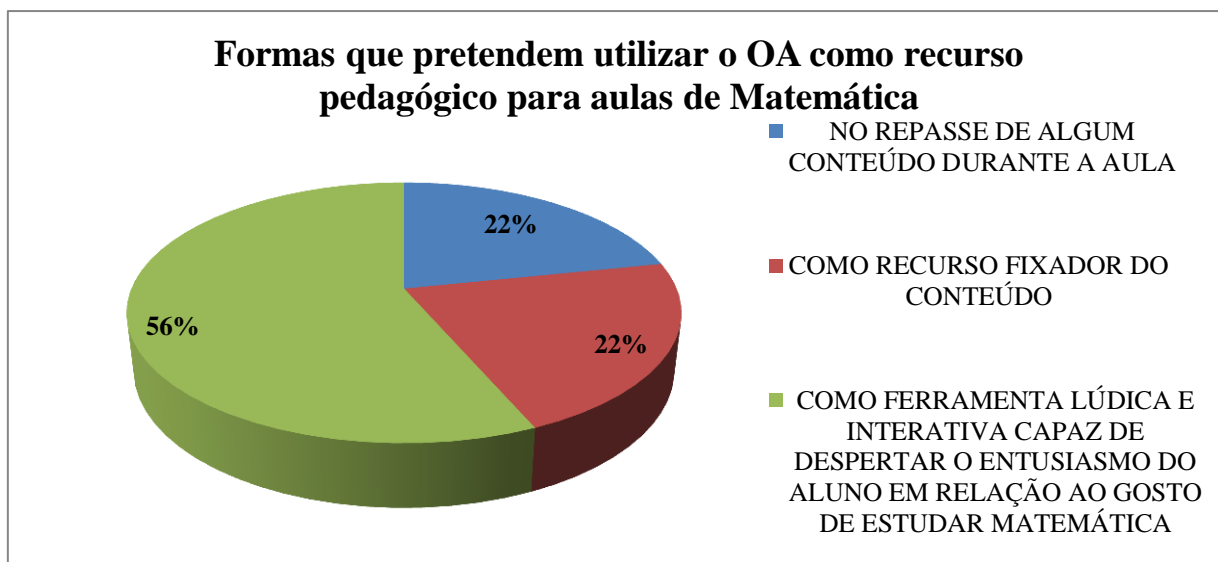
matemático, e sabendo que os participantes poderiam optar por mais de uma alternativa, temos que 33% acreditavam que os OAs facilitam o entendimento do conteúdo.

Já 26% dos integrantes assinalaram que estimulam o aluno de modo a tornar a aula menos monótona, 28% que transformam a aula em mais ilustrativa, concreta ou, ainda, visual. Também, 11% que auxiliam a exemplificar algo do cotidiano e, para finalizar, 2% em outros, justificando que favorecem ações que no cotidiano escolar não seria possível representar.

Dando sequência, verificando os questionamentos abordados, temos mais: “você pretende utilizar OAs como recurso pedagógico nas suas aulas de Matemática?”, com opções “sim” e “não”, obtivemos que 16 professores, em formação inicial ou continuada, pretendem usar tais recursos em suas práticas docentes e apenas um considera não manuseá-los.

Com a expectativa de saber dos participantes que conjecturaram o uso de OAs no ensino de Matemática, de que maneiras esperam planejar tais ações, realizamos o questionamento complementar: “de que forma?”, podendo estes atribuir mais de uma escolha, que corresponda a seus possíveis interesses.

Gráfico 7 - Formas para utilizar OAs como recurso pedagógico em aulas de Matemática



Fonte: Gráfico produzido pela autora (2018).

Consequentemente, pudemos visualizar as formas que o professor de Matemática, em período de formação inicial ou continuada, pretende utilizar os OAs como recurso pedagógico para as aulas de Matemática, sendo 22% referente ao repasse de algum conteúdo durante a aula e, também, 22% como recurso fixador do conteúdo; sendo, ainda,

56% como ferramenta lúdica e interativa capaz de despertar o entusiasmo do aluno em relação ao gosto de estudar Matemática.

Continuando o processo de estudo, para discussão dos dados levantados no momento inicial, aplicado anteriormente a qualquer intervenção, tivemos ainda o item que solicitou que “discuta sobre a utilização de OAs como um recurso educacional digital para o ensino de conteúdos matemáticos”, sendo essa pergunta de caráter subjetivo e se fazendo necessário o uso de outros meios de avaliação das informações. Nesse caso, optamos pelo método de análise dos conteúdos dos relatos descritos como respostas a essa indagação.

Segundo Campos (2004, p.611), “um método muito utilizado na análise de dados qualitativos é o de análise de conteúdo, compreendida como um conjunto de técnicas de pesquisa cujo objetivo é a busca do sentido ou dos sentidos de um documento”.

Quadro 1 - Análise dos conteúdos das respostas subjetivas da discussão sobre a utilização de OAs como recurso educacional digital para o ensino de conteúdos matemáticos

<b>PARTES EXTRAÍDAS DOS TEXTOS</b>	<b>NÚCLEOS DE SENTIDOS (EIXOS TEMÁTICOS)</b>	<b>CATEGORIAS DE ANÁLISE</b>
<p>“Acredito que possa ser um material de apoio e estímulo para aprendizagem de Matemática” (P1).</p> <p>“Através da inserção de técnicas e objetos inovadores para que o aluno desperte e provoque o estímulo necessário para absorver alguns conteúdos básicos para o ensino de Matemática.” (P12).</p>	<p>1. Material de Apoio.</p> <p>2. Estímulo para aprendizagem de Matemática.</p>	Estimuladores/ Suporte
<p>“Acho importante trabalhar em sala de aula com recursos digitais, pois, atualmente, as mídias digitais e eletrônicas estão tomando a atenção de crianças e jovens, então seria uma boa forma de assimilação” (P7).</p> <p>“Nossos educandos estão cada vez mais inseridos no mundo digital e trabalhar com Objetos de Aprendizagem, como um recurso digital, desperta o interesse e facilita a assimilação de alguns conceitos.” (P16).</p>	<p>3. Inevitável inserção no Mundo Digital.</p> <p>4. Despertando interesse através de Recursos Digitais.</p>	Evolução Digital
<p>“Acredito que promover a assimilação do conteúdo através desses objetos, despertando no aluno o interesse e, principalmente, o medo que muitos têm da Matemática, a antipatia.” (P8).</p> <p>“Extremamente válido, os OAs fazem com que os alunos tenham mais interesse na matéria, desmitificando o medo por Matemática.” (P3).</p> <p>“Os OAs são recursos válidos e estimulantes, bem como facilitadores do processo de ensino aprendizagem de Matemática, visto que essa disciplina não é bem aceita pelos alunos.” (P17).</p>	<p>5. Medo da Matemática.</p> <p>6. Transformação de crenças através dos OAs.</p>	Transformadores
<p>“A utilização de Objetos de Aprendizagem auxilia na dinâmica da sala de aula, ajudando o aluno no processo de aprendizagem de maneira mais prática e de fácil entendimento.” (P5).</p> <p>“A utilização de Objetos de Aprendizagem é um mecanismo muito eficiente no repasse de conteúdos sobre geometria espacial, dentre outras situações.” (P13).</p>	<p>7. Recursos Digitais (OAs) facilitadores da Aprendizagem.</p>	Facilitadores



<p>“O OA permite trazer do abstrato o conhecimento matemático, tornando-o acessível e concreto.” (P6).</p>		
<p>“OAs deveriam ser mais usados pelos professores em suas aulas para despertar e incentivar o aluno na compreensão de diversos assuntos da Matemática.” (P15).  “Os OAs são uma forma de ajudar o professor a melhorar a forma de transmissão de conteúdo, fazendo assim uma interação mais completa dos alunos.” (P4).</p>	<p>8. Inclusão de OAs no planejamento das aulas dos professores de Matemática.</p>	<p>Inclusão Didática</p>
<p>“Os OAs são excelentes recursos educacionais, entretanto, é importante ressaltar que os mesmos não podem ser carregados de informações, ou seja, de conteúdos, pois isso pode sobrecarregar o entendimento do aluno. Nesse caso menos é mais.” (P10).  “Quando se tem um laboratório de informática para se trabalhar com OAs, pode-se obter a atenção do aluno com o recurso digital, ao mesmo tempo, que melhora o interesse, conseqüentemente, a aprendizagem do aluno pela disciplina.” (P14).  “Precisamos nos apropriar dessa ferramenta para utilizarmos em nossas aulas, pois os nossos alunos não conseguem mais ficar sentados numa cadeira apenas ouvindo o professor falar e copiando tudo que ele fala.” (P11).</p>	<p>9. Limitações para o uso de OAs no cenário educacional.</p>	<p>Desafios do Cotidiano</p>

Fonte: Quadro produzido pela autora após análise de conteúdos (2018).

Conforme exposto acima, organizamos as respostas subjetivas coletadas nesse item, em núcleos de sentidos, isto é, eixos temáticos, que agrupavam características e diálogos semelhantes. E, ainda, transformamos os núcleos/eixos em categorias de análise, que simplificavam a ideia central das falas que haviam sido agrupadas, sendo categorizadas, assim, as percepções dos participantes referentes a essa solicitação.

Dessa forma, realizamos o processo de categorização das percepções dos professores de Matemática, em período de formação inicial ou continuado, referente à solicitação de discussão sobre a utilização de OAs como um recurso educacional digital para o ensino de conteúdos de Matemática nos variados níveis de ensino da educação básica à superior.

Frente a esses diálogos, analisamos as partes extraídas dos textos das contribuições dos participantes para essa solicitação, transformando-as em núcleos de sentidos, isto é, em eixos temáticos correspondentes, sendo, assim, possível a denotação de categorias das percepções, em que as resultantes para esse tópico foram seis: estimuladores/ suporte, evolução digital, transformadores, facilitadores, inclusão didática e desafios do cotidiano.

Nessa compreensão, não podemos deixar de pontuar que essa categorização foi realizada para uma questão contida no questionário inicial, que foi aplicado antes de qualquer

manifestação das ações planejadas para a execução no curso de extensão universitária com os participantes sobre a temática do uso pedagógico de OAs no ensino de Matemática.

Portanto, finalizando as perguntas, temos “quais as contribuições que esse curso de extensão pode trazer na sua formação como professor de Matemática?”. E essa indagação diz respeito ao anseio de levantar as expectativas que os participantes possuíam antes do começo do curso para licenciandos e licenciados em Matemática.

Quadro 2 - Análise dos conteúdos das respostas subjetivas sobre quais as contribuições que o curso de extensão trouxe para a formação do professor de Matemática

PARTES EXTRAÍDAS DOS TEXTOS	NÚCLEOS DE SENTIDOS (EIXOS TEMÁTICOS)	CATEGORIAS DE ANÁLISE
<p>“Trazer um olhar diferente do convencional sendo uma ferramenta lúdica e de interação com os alunos.” (P1).</p> <p>“Promover uma aula que possa integrar e incluir os alunos, tornar mais facilitada a aprendizagem, ter outro olhar para o aluno e suas dificuldades, essas são algumas contribuições.” (P8).</p>	<p>1. Promover um novo olhar para o aluno da aprendizagem mediante o uso de ferramentas digitais.</p>	<p>Novo olhar/ Transformadores</p>
<p>“Proporcionar uma diversificação dos recursos metodológicos e, assim, posso tornar o ensino da Matemática significativo para o aluno.” (P11).</p> <p>“Conhecimento de propostas diferenciadas para incluir em aulas de Matemática, além de uma forma metodológica que diferencie das aulas tradicionais já conhecidas e, muitas vezes, praticadas.” (P12).</p> <p>“Conhecimento metodológico ampliado; estimular o uso de novas tecnologias para a aprendizagem; ganhar tempo no preparo de material para aulas, porque o OA já está disponível e trazendo alunos para se aproximarem da disciplina.” (P14).</p>	<p>2. Conhecer variadas metodologias que facilitem a aprendizagem.</p>	<p>Metodologias facilitadoras</p>
<p>“Posso ampliar meus conhecimentos na área, solucionar dúvidas e conhecer partes que não tinha conhecimento.” (P7).</p> <p>“Esse curso pode me auxiliar a entender mais sobre o uso de OA para o ensino de Matemática, além de aprender como utilizar esses OAs e quais os mais adequados para as aulas de Matemática.” (P9).</p> <p>“As contribuições são inúmeras, desde o compartilhamento de experiências, até o conhecimento específico sobre Objetos de Aprendizagem, e o conhecimento também de recursos online que possibilitam a construção desses OAs.” (P10).</p> <p>“Auxiliar e ensinar como posso utilizar tais recursos em sala de aula.” (P5).</p>	<p>3. Ampliação dos conhecimentos referentes ao uso de OAs no ensino de Matemática.</p>	<p>Ampliadores de Conhecimento Digital</p>
<p>“Qualificar-me para melhorar o rendimento dos meus alunos. Tornar a exposição da aula algo mais atrativo.” (P4).</p> <p>“Contribuições práticas de estimular o casual, tornando a aula mais ativa e o aluno menos entediado. Além de facilitar o entendimento.” (P3).</p>	<p>4. Busca por qualificação. 5. Construção de aulas atrativas. 6. Aulas atrativas resultantes da qualificação.</p>	<p>Evolução Pedagógica</p>
<p>“Conhecer novas ferramentas didáticas para aplicar em sala de aula, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem.” (P16).</p>	<p>7. Conhecer novas ferramentas e meios de aplicação de</p>	<p>Colaboradores Digitais</p>

“Poderá possibilitar ver novos meios da aplicação de OAs no ambiente de sala de aula.” (P6).	OAs na sala de aula, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem.	
“Várias contribuições, pois com o uso desse material o professor pode tornar a sua aula mais proveitosa e, também, pode despertar o interesse dos alunos pela disciplina de Matemática.” (P2). “Ao conhecer melhor os OAs poderei planejar aulas mais atrativas para os meus alunos, modificando ao longo do tempo, conceitos de que a disciplina de Matemática é chata e desinteressante, ao mesmo tempo, que os alunos poderão compreender melhor a Matemática.” (P17).	8. Conhecer OAs. 9. Planejando aulas com OAs. 10. Gerando interesse dos alunos pela Matemática mediante ao uso de OAs.	Planejamento diferenciado
“Esse curso de extensão irá contribuir bastante para o meu aprendizado matemático.” (P13). “Tornar-me mais capaz de trabalhar com material didático; incentivar meus alunos para o ensino de Matemática; usar os conhecimentos que serão assimilados para proferir palestras a outros professores.” (P15).	11. Gerar aprendizado tecnológico e matemático para o professor.	Formação Docente

Fonte: Quadro produzido pela autora após análise de conteúdos (2018).

Por conseguinte, apuramos as partes extraídas dos textos relacionadas ao questionamento de quais as contribuições que o curso de extensão poderia trazer para a formação do professor de Matemática e, mediante os dados, averiguamos alguns núcleos de sentido/eixos temáticos referentes às correspondências existentes nos discursos dos participantes, sendo estes convertidos em categorias de análise.

Com base na aplicação do método de análise de conteúdos, temos que, para a indagação apresentada anteriormente, conseguimos desenvolver sete categorias de análise, sendo elas: novo olhar/transformadores, metodologias facilitadoras, ampliadores de conhecimento digital, evolução pedagógica, planejamento diferenciado e formação docente.

Dessa forma, verificamos as percepções dos professores de Matemática em formação inicial ou continuada, em relação às possibilidades de aprenderem o quando e como utilizar pedagogicamente os OAs em suas aulas, permitindo a execução de aulas atrativas, lúdicas e interativas, que transformem as concepções negativas dos alunos da disciplina para o gosto de estudar tal ciência exata.

Ainda é importante destacar que, no questionário inicial, já podemos perceber a preocupação evidente dos participantes em terem acesso a novas experiências, recursos, métodos, técnicas e metodologias, que facilitem o ensino de Matemática, oportunizando, para os envolvidos, um novo olhar rumo às práticas docentes e ao planejamento de ações e atividades, que venham a favorecer a educação básica de discentes e a educação superior de docentes.

### 5.3 DISCUSSÃO DA ATIVIDADE 01

Nesta pesquisa, foram realizadas várias ações e atividades, que auxiliaram e ajudaram no processo de coleta de dados para avaliar as percepções de professores em período de formação inicial e continuado de Matemática, no intuito de categorizar suas compreensões a respeito do uso pedagógico de OAs no ensino de Matemática e, do mesmo modo, sobre a capacitação docente que tem sido oferecida nas universidades públicas do estado do Ceará.

Diante desse percurso, temos selecionado algumas atividades desenvolvidas durante o curso de extensão universitária, que foi realizado entre os meses de Agosto e Setembro de 2017, na UECE. Entre as ações executadas, escolhemos algumas para estudo, por visualizarmos maior grau de relevância para o processo.

Nessa direção, optamos, também, pelo uso dos dados coletados na primeira atividade complementar, orientada no dia 23 de Agosto de 2017, que solicitava dos professores participantes que descrevessem sobre o seguinte questionamento: “diante das tecnologias presentes à nossa disposição, sejam elas digitais ou analógicas, quais os entraves que os professores podem encontrar caso pretendam inserir os OAs como recurso didático no ensino de Matemática?”.

Ainda, na mesma atividade, solicitamos que o participante fizesse a pesquisa de um OA, que pudesse ser utilizado como ferramenta pedagógica no ensino de Matemática, cuja questão foi apresentada e comentada no encontro do dia 30 de Agosto de 2017, a fim de gerar conhecimento metodológico e pedagógico do uso eficiente de tal recurso didático.

Em vista disso, é importante destacar que, para esse momento de seleção, optamos estudar, apenas, a primeira questão, que abordava os entraves enfrentados por professores ao tentar inserir tais recursos didáticos digitais no cotidiano escolar, em especial, na explanação e apresentação de conteúdos matemáticos.

Nessa perspectiva, como as respostas a tal questionamento foram feitas em caráter subjetivo, analisamos de forma qualitativa, fazendo de maneira análoga ao questionário inicial, expresso no tópico anterior, o uso do método de análise de conteúdo, em que extraímos partes dos textos dos participantes e buscamos agrupá-las em eixos temáticos correspondentes, que categorizamos conforme sua natureza.

Quadro 3 - Análise dos conteúdos das respostas subjetivas sobre os entraves encontrados por professores ao inserir OAs como recurso didático no ensino de Matemática

PARTES EXTRAÍDAS DOS TEXTOS	NÚCLEOS DE SENTIDOS (EIXOS TEMÁTICOS)	CATEGORIAS DE ANÁLISE
<p>“O computador da escola pública não permite baixar determinado programa/ aplicativo/ OA sem autorização do administrador; poucos computadores para turmas grandes, mesmo dividindo a turma e, no caso de uso de celular, a escola não disponibiliza a senha do roteador.” (P14).</p> <p>“A falta de estrutura e materiais nas escolas do ensino público.” (P6).</p>	<p>1. Falta de estrutura e materiais.</p> <p>2. Estrutura inadequada.</p>	<p>Estrutura inadequada.</p>
<p>“Acredito que a maior dificuldade seria construir o OA, se ele estiver pronto, seria adequar aos nossos objetivos. Outro entrave será em relação ao suporte técnico.” (P16).</p> <p>“Falta de planejamento na escolha destes OAs, pois pode acontecer de utilizarem recursos digitais que não facilitam a compreensão de determinados conteúdos e nem que se adequem à realidade dos alunos.” (P2).</p> <p>“Algumas dificuldades que o professor pode encontrar no uso de OAs são as de escolha do tipo de tecnologia que mais favorece para certo conteúdo matemático e a falta de preparo do professor para trabalhar com diversos recursos digitais ou até mesmo analógicos.” (P15).</p>	<p>3. Dificuldade do professor de escolher OAs adequados para o ensino de determinados conteúdos matemáticos.</p> <p>4. Falta de tempo para planejar aulas com o uso de OAs.</p>	<p>Dificuldade dos professores na escolha de OAs e no tempo para planejar.</p>
<p>“Falta de conhecimento dos professores, outro agravante é a carga horária (muitos trabalham os três turnos e apenas reproduzem e não planejam as aulas). A falta de recursos (computadores, internet, entre outros).” (P17).</p> <p>“A falta de preparação do próprio professor em relação ao manuseio desses recursos mais atuais; a falta de estrutura da escola, sem sala de informática, muitas vezes, sem internet de qualidade; falta de apoio e incentivo por parte dos coordenadores, em relação ao uso de OAs nas aulas, por acharem que é perda de tempo e que sem essa ferramenta o professor poderia ministrar mais conteúdos e sem perda de tempo, com inserções na sala de aula.” (P10).</p> <p>“O primeiro entrave que os professores podem encontrar é a falta de recursos da escola, como a não existência de laboratórios, a falta de acesso à internet, os poucos recursos financeiros. Além disso, também existe a falta de apoio do núcleo gestor e pais, que, às vezes, pensam que o professor quer enrolar a aula quando leva um OA.” (P11).</p>	<p>5. Falta de capacitação do professor para utilizar e manusear recursos digitais.</p> <p>6. Falta de apoio da gestão escolar.</p> <p>7. Falta de recursos.</p>	<p>Falta de capacitação e apoio da gestão.</p>
<p>“Primeiramente a falta de estrutura de algumas escolas dificultam o acesso do professor as novas tecnologias, mas também a dificuldade do professor em mudar suas próprias metodologias para inserir outros métodos que ele mesmo, às vezes, desconhece.” (P4).</p> <p>“Apesar de não ter experiência em sala, o maior entrave que vejo é a falta de conhecimento por parte dos docentes em usar a tecnologia. Sendo que, apesar de ser divulgado, não ainda aceito por professores com mais tempo de formação, pois está vinculado ao conhecimento digital.” (P3).</p> <p>“Os OAs promovem um envolvimento do aluno com a aprendizagem, possibilitando que ele investigue os conteúdos disponibilizados, aproximando a escola da realidade. Nessa perspectiva, o professor pode encontrar dificuldade na forma como será proposta essa aula, devendo utilizar uma metodologia apropriada que seja motivadora para os alunos.” (P12).</p>	<p>8. Rejeição do professor ao uso de tecnologias por não ter conhecimento digital.</p> <p>9. Falta de conhecimento de Metodologias que favoreçam o uso de tecnologias no ensino de Matemática.</p>	<p>Falta de conhecimento metodológico e digital dos professores.</p>

Fonte: Quadro produzido pela autora após análise de conteúdos (2018).

Por conseguinte, ao extrair partes dos discursos relatados e coletados para o questionamento descrito nessa atividade complementar, conseguimos elaborar nove núcleos de sentidos/eixos temáticos, sendo ainda produzidas quatro categorias: estrutura inadequada, dificuldade dos professores na escolha de OAs e no tempo para planejar, falta de capacitação/apoio da gestão e falta de conhecimento metodológico e digital dos professores.

Portanto, percebemos que muitos dos entraves vivenciados por professores no cenário educacional para inclusão definitiva do uso pedagógico de recursos didáticos digitais é a falta de conhecimento digital e metodológico sobre o uso de tais tecnologias, de tempo para planejar, de estrutura adequada para executar práticas inovadoras e atrativas e de apoio da gestão escolar.

Com isso, muitos projetos e ações são frustrados ou deixados de serem planejados por ausência de políticas públicas que prezem por oferecer incentivos e apoio à educação básica e superior, financiando, dessa forma, um cotidiano escolar bem mais satisfatório, em que os alunos terão oportunidade de praticar o ato de “aprender a aprender Matemática”, dando significado e utilidade a essa ciência exata.

#### **5.4 DISCUSSÃO DOS QUESTIONÁRIOS FINAIS**

De forma análoga aos estudos das técnicas utilizadas nos momentos descritos anteriormente, iremos dar continuidade ao processo de interpretação das percepções de professores em período de formação inicial e continuada de Matemática, através do questionário final, que foi a última ação desenvolvida no curso de extensão universitária, sendo aplicado após a execução de todas as atividades idealizadas e realizadas.

Por isso, tivemos a preocupação de selecionar algumas indagações contidas nessa técnica de averiguação, que visualizamos possuir um maior grau de relevância para o processo, mantendo os demais materiais coletados, arquivados para análises, apresentações e exposições posteriores, em futuras oportunidades acadêmicas, sendo sempre a fim de contribuir com a comunidade educacional.

Nessa direção, temos que a primeira pergunta, inserida no último questionário, foi: “ao final dos encontros presenciais do curso ‘O uso pedagógico de OAs no ensino de Matemática’, o mesmo contribuiu para a sua formação/ complementação?”, tendo como opção “sim” ou “não”. Pudemos verificar que, dos 15 participantes presentes no dia, todos responderam “sim”.

Logo, questionamos sucessivamente a anterior, se “o curso lhe proporcionou uma nova maneira de refletir e utilizar a ferramenta OAs?”, tendo como itens de resposta “sim” ou “não”. À essa, identificamos, também, que todos os participantes responderam “sim”. Sendo, ademais, solicitado “em caso afirmativo, como?”, cujas respostas foram subjetivas.

Quadro 4 - Análise dos conteúdos das respostas subjetivas sobre como o curso lhe proporcionou uma nova maneira de refletir e utilizar a ferramenta OA

<b>PARTES EXTRAÍDAS DOS TEXTOS</b>	<b>NÚCLEOS DE SENTIDO (EIXOS TEMÁTICOS)</b>	<b>CATEGORIAS DE ANÁLISE</b>
<p>“Proporcionou compreender mais sobre OAs e suas classificações.” (P13).</p> <p>“O curso proporcionou o acesso a OAs, que eu não conhecia e a possibilidade de uso na sala.” (P17).</p> <p>“Primeiramente pelo esclarecimento da ferramenta OA. As maneiras de utilização e tipos de OAs para determinadas situações contribuiu para um melhor entendimento de OAs.” (P1).</p> <p>“Além de definições, mostrou o que está disponível no mercado para utilização.” (P3).</p>	1. Conhecimento sobre Objetos de Aprendizagem.	Saberes Tecnológicos
<p>“Como forma de complemento do conteúdo. Como uma dinâmica para o fim da aula.” (P5).</p> <p>“Ampliou meus conhecimentos sobre tipos de OAs e percebi que posso utilizá-los como recursos complementares às aulas.” (P14).</p>	2. Suporte e Complementação nas explicações de conteúdos Matemáticos.	Recursos Complementares
<p>“Na utilização dos OAs, em sala de aula, para atrair a atenção dos alunos acerca do conteúdo matemático explicado.” (P15).</p> <p>“Mostrou-me vários tipos e formas de utilizar OAs que até então era desconhecido por mim e me fez refletir como essas utilizações podem ser didáticas, atrativas e estimulantes, tanto para professor quanto, principalmente, para os alunos.” (P7).</p>	3. Utilização didática, atrativa e estimulante de OAs.	Recursos Atrativos/ Estimulantes
<p>“Pois os OAs possuem diferentes metodologias capazes de auxiliar na aprendizagem dos alunos.” (P2).</p> <p>“Através da proposta de utilizar OAs em sala de aula, o aluno poderá usufruir de técnicas diferenciadas e inovadoras em relação às metodologias tradicionais que costumavam ser empregadas. O curso então propiciou uma motivação de inovar tais técnicas na forma do ensino.” (P12).</p>	4. Objetos de Aprendizagem auxiliares de aprendizagem. 5. Objetos de Aprendizagem são recursos digitais facilitadores do ensino.	Recursos facilitadores/ auxiliares
<p>“Foram apresentados alguns OAs de fácil acesso, produzimos um OA e tive a oportunidade de utilizar em sala e observar o impacto nos meus alunos.” (P16).</p> <p>“Foi apresentado um novo recurso (Animaker), que pode ser utilizado para produzir OAs, em sua maioria, instrucionista. Assim, pude refletir um pouco mais sobre o uso positivo desse tipo de OA para o ensino.” (P9).</p> <p>“A partir do momento que me possibilitou a construção do meu próprio OA, de maneira a me fazer refletir e me planejar para a construção de algo mais direcionado para um conteúdo mais específico, por meio do programa Animaker.” (P10).</p>	6. Produção planejada de OAs. 7. Produção de OAs contemplando conteúdos específicos. 8. Reflexão da produção e utilização de OAs no ensino de Matemática.	Produção de OAs
<p>“Ajudou a perceber a importância que o professor deva dar ao planejamento para poder incluir algo diferente em suas aulas.” (P4).</p> <p>“Mostrou que é possível agregar valor à informação dos</p>	9. Planejamento de ações significativas. 10. Agregar valores às aulas.	Práticas Significativas

conteúdos ministrados em sala de aula, possibilitando ao aluno uma nova visão.” (P6).	11. Possibilitar novos caminhos e uma nova visão para professores e alunos.	
---	---	--

Fonte: Quadro produzido pela autora após análise de conteúdos (2018).

Dessa forma, conseguimos realizar a análise de conteúdos das afirmações referentes a este questionamento, tendo o estudo de algumas partes extraídas dos textos e as convertendo para um total de 11 núcleos de sentido/eixos temáticos, que foram compreendidos e transformados em seis categorias de análise, que facilitaram a interpretação das percepções dos envolvidos.

Tendo, assim, a denotação das seguintes categorias de análise das compreensões dos participantes, a respeito da nova maneira de refletir e utilizar OAs, que o curso viabilizou, que foram: saberes tecnológicos, recursos complementares, recursos atrativos/ estimulantes, recursos facilitadores/ auxiliares, produção de OAs e práticas significativas.

Em seguida, dando continuidade às perguntas do questionário final, tivemos que “os OAs podem contribuir para a dinamicidade da abordagem dos conteúdos matemáticos?”, tendo como opções “sim” ou “não” e “em caso afirmativo, de que forma?”. Um total de 15 pessoas estavam presentes no encontro do dia 06 de Setembro de 2017 e marcaram que “sim”. E, segundo os Participantes (2017), as formas de dinamizar a abordagem dos conteúdos matemáticos são:

[...] solicitando que os alunos utilizem os seus celulares, que costuma ser uma ferramenta que atrapalha as aulas, mas que, nesse momento, pode ser favorável à utilização de OAs de Matemática. (P17). [...] utilizando o OA que é um recurso diferente dos convencionais usados em sala de aula. (P7). [...] de forma que os OAs podem trazer clareza e facilitar a aprendizagem dos alunos. (P4). [...] e diante da utilização de OAs, ocorre uma interação teórica e prática, que leva os alunos a entenderem melhor determinados conteúdos. (P12). [...] através da produção de OAs que atendam às necessidades do conteúdo e que podem ser divulgados posteriormente no Facebook, Youtube e outros. (P10). [...] a possibilidade de vivência na prática do conteúdo explanado. (P3). [...] por se tratar de tecnologias, chamam a atenção dos alunos e possibilita o desenvolvimento de mais conhecimentos. (P3). [...] forja a explanação tradicional, pois os OAs podem dar um caráter motivador e dinâmico às aulas de Matemática. (P14). [...] acrescentam elementos a mais as explicações e facilitam a interpretação de conteúdos. (P15). [...] de forma que as aulas ficam mais atrativas. (P16). [...] e os alunos podem construir o seu próprio conhecimento através do ambiente de experimentação oferecido pelo OA. (P9). [...] de forma lúdica atrai a atenção e promove o interesse e foco dos alunos. (P5). [...] possibilitando a construção de experiências significativas. (P13). [...] trazendo uma aproximação de materiais tecnológicos com a sala de aula. (P1). [...] faz com que o aluno veja, na prática, a aplicação do conhecimento matemático. (P6).

Assim, foi possível perceber várias formas, de acordo com os integrantes do curso de extensão, que contribuem para a dinamicidade da abordagem dos conteúdos matemáticos,



mediante o uso de OAs. E, seguindo com as perguntas, tivemos, também: “você considera importante à inserção de OAs na formação do futuro professor de Matemática?”, tendo todos os 15 professores presentes neste dia, respondendo que sim.

Também, nesse mesmo questionário final, tínhamos perguntas que não selecionamos para a análise de conteúdos, por não demonstrarem maior relevância aos objetivos ou por serem um vasto material que, em oportunidades futuras, serão apresentados em artigos, eventos e divulgações para a comunidade acadêmica, sendo a de número cinco: “expresse suas percepções sobre os recursos educacionais apresentados durante o curso” e a seis: “para você, qual a finalidade desses recursos?”.

De maneira semelhante, temos ademais a nove, que era: “durante sua atuação profissional, pretende utilizar OAs como ferramenta didática?”, tendo todos os 15 participantes respondendo “sim”. E tínhamos a complementação: “em caso afirmativo, indique a finalidade”, “como fará a escolha dos OAs?” e “quando fará uso de OAs?”.

Esses questionamentos foram realizados, pois, durante a execução do curso de extensão universitária, em que apresentamos meios de se fazer o uso pedagógico de OAs no ensino de Matemática, tivemos como norteadoras as perguntas: “como se fará a escolha ou produção de tais recursos digitais?” e “quando se fará essa escolha ou produção?”, uma vez que, nesse período, apresentamos como utilizar e como produzir OAs no/para ensino de conteúdos matemáticos.

Nessa compreensão, destacamos, a seguir, as duas perguntas finais, que selecionamos por identificarmos maior importância para o processo de averiguação de informações referentes à formação inicial e continuada de professores de Matemática, tendo respostas subjetivas e, por isso, optamos pela análise de conteúdos das duas, sendo a primeira: “quais foram as suas percepções sobre o uso de OAs como recurso didático no processo de formação de professores?”.

Quadro 5 - Análise dos conteúdos das respostas subjetivas sobre as percepções dos participantes sobre o uso de OAs como recursos didáticos no processo de formação de professores

<b>PARTES EXTRAÍDAS DOS TEXTOS</b>	<b>NÚCLEOS DE SENTIDO (EIXOS TEMÁTICOS)</b>	<b>CATEGORIAS DE ANÁLISE</b>
“O professor tem uma ferramenta, um conhecimento a mais na conquista do seu objetivo.” (P5). “É mais uma forma de inovar e abranger o maior número de alunos.” (P4). “Muito bom, se trata de um recurso a mais para o professor apresentar em sala.” (P7). “Mais uma possibilidade para melhorar as minhas aulas, pois necessito de uma mudança de postura.” (P17).	1. Objetos de Aprendizagem são recursos para o professor inovar e melhorar suas aulas.	Diferencial Didático

<p>“Eles deixam as aulas de Matemática mais interessantes e atrativas.” (P15).</p> <p>“É um recurso que surge para auxiliar e apoiar em aula, na maioria das vezes, tradicional, de maneira a despertar na sala de aula um interesse e comunicação (diálogo), entre os alunos/ professor/ conteúdo. Tudo isso objetivando ampliar o conhecimento e inovar as práticas dos professores.” (P10).</p> <p>“Os OAs podem promover uma reflexão sobre as técnicas de ensino do professor, além de melhor prepará-lo para sua prática de ensino em relação aos conteúdos e à preparação de aulas interessantes para os alunos.” (P9).</p> <p>“Percebi que a utilização desses objetos facilita o ensino da disciplina de Matemática.” (P2).</p> <p>“Os OAs são apoio no processo de ensino-aprendizagem, eles favorecem o aprendizado dos conteúdos matemáticos e são recursos pedagógicos inovadores.” (P14).</p>	<p>2. Recursos facilitadores de aulas interessantes de Matemática.</p> <p>3. Recursos que auxiliam e apoiam na explanação de aulas de Matemática.</p>	<p>Recursos facilitadores/auxiliadores</p>
<p>“Sendo bem empregado e explanado traz um alto grau de apresentação, em relação ao conteúdo que queira ser trabalhado.” (P12).</p> <p>“Percebi que o aluno terá mais um pouco a compreensão do conteúdo dado pelo professor.” (P6).</p> <p>“Ótimo material que possibilitará ao professor a possibilidade de potencializar o ensino aplicado.” (P1).</p>	<p>4. Recurso potencializador da compreensão de conteúdos matemáticos.</p>	<p>Recursos Potencializadores de Aprendizagem</p>
<p>“O processo de formação de professores precisa ser melhorado, pois cada vez mais a clientela se torna mais exigente. O uso de OAs é uma excelente ferramenta para ser aplicado em sala, tanto para novos como antigos professores” (P3).</p>	<p>5. O processo de formação de professores precisa ser melhorado e sempre atualizado.</p> <p>6. Os Objetos de Aprendizagem são excelentes ferramentas para serem aplicadas por novos ou antigos professores.</p>	<p>Práticas Significativas</p>
<p>“É de fundamental importância que os professores, em processo de formação, comecem a utilizar os OAs com pleno domínio sobre os recursos didáticos.” (P13).</p> <p>“Conhecer recursos que tornam as aulas mais dinâmicas e que podem auxiliar o professor a sanar as dificuldades de seus alunos.” (P16).</p>	<p>7. É fundamental que os professores dominem corretamente o uso de OAs.</p> <p>8. Conhecer recursos que auxiliam nas aulas.</p>	<p>Saberes Tecnológicos</p>

Fonte: Quadro produzido pela autora após análise de conteúdos (2018).

Desse modo, após analisar as partes extraídas dos textos, as transformamos em oito núcleos de sentido, isto é, eixos temáticos compactados e denominados em cinco categorias de análise, em que julgamos representar as percepções dos professores participantes da capacitação docente para o ensino de Matemática sobre o uso pedagógico de OAs.

Assim, as cinco categorias foram: diferencial didático, recursos facilitadores/auxiliadores, recursos potencializadores de aprendizagem, práticas significativas e saberes tecnológicos. Sendo que algumas das categorias nomeadas, igualmente a outras, que

já foram feitas as análises de conteúdos, referindo-se a outras perguntas, demonstraram muita similaridade nas afirmações e colocações.

Nesse sentido, finalizamos a análise do questionário final com a indagação: “quais as contribuições desse curso para sua formação como professor de Matemática?”, tendo, portanto, a execução da análise de conteúdos das partes extraídas dos textos dos participantes do curso para essa pergunta.

Quadro 6 - Análise dos conteúdos das respostas subjetivas sobre as contribuições do curso para a formação docente dos professores de Matemática participantes

PARTES EXTRAÍDAS DOS TEXTOS	NÚCLEOS DE SENTIDO (EIXOS TEMÁTICOS)	CATEGORIAS DE ANÁLISE
<p>“O curso ofereceu um referencial teórico bem vasto para aqueles professores interessados no assunto (recursos didáticos, OAs, ...), além de vários repositórios e exemplos de OAs que podem ser utilizados no ensino.” (P9).</p> <p>“São diversas, mas, entre elas, posso destacar o conhecimento de diversos bancos que fornecem diversos recursos educacionais, como BIOE, RIVED, SOCRATIVE, entre outros. E, além disso, pude conhecer e aprender a manipular um programa, como o Animaker, para a construção de um vídeo.” (P10).</p> <p>“Apresentou-me recursos que não conhecia e que não tinha pensado em usar.” (P7).</p> <p>“Eu tive oportunidade de conhecer OAs em forma de quiz, que pode ser utilizado pelos alunos e como fazer vídeos animados.” (P14).</p>	<p>1. Apresentar recursos didáticos digitais e Repositórios Educacionais.</p>	<p>Saberes tecnológicos</p>
<p>“O curso possibilita uma visão mais ampla em relação a ministrar diversos conteúdos, podendo haver a utilização de técnicas usadas de forma alternada nas aulas, tornando-as fora da rotina normal de uma aula de Matemática.” (P12).</p> <p>“Esse curso contribuiu de forma significativa, a criar novos métodos de ensino e, de certa forma, poder contribuir para um melhor aprendizado dos alunos.” (P2).</p> <p>“Contribuiu para melhorar a didática do ensino da Matemática e incentivou a importância de inserir novos meios de ensino.” (P4).</p> <p>“Recurso atrativo, material de visualização do curso. O curso mostrou que é possível utilizar material tecnológico como ferramenta de ensino.” (P1).</p> <p>“A disponibilização de ferramentas que vão ter uso, no cotidiano, facilitando assim ter um atrativo melhor para a aula de Matemática.” (P3).</p>	<p>2. Utilizar novas técnicas e métodos de ensino.</p> <p>3. Incentivar o uso de recursos no ensino de Matemática.</p> <p>4. Compreensão a partir do uso de recursos digitais.</p> <p>5. Recursos tecnológicos atrativos e facilitadores do ensino de Matemática.</p>	<p>Saberes metodológicos</p>
<p>“Mudança de Postura e conhecimentos de OAs e suas potencialidades.” (P17).</p> <p>“O curso me proporcionou o contato direto com alguns OAs, me motivando e fazendo com que eu reflita a minha prática e como posso melhorá-la.” (P16).</p>	<p>6. Motivação ao adquirir conhecimentos tecnológicos.</p> <p>7. “Reflexão da práxis docente.”</p>	<p>Motivação docente</p>
<p>“Mostrou-me a importância de levar para a sala de aula OAs, que possam possibilitar ao aluno uma maior compreensão do conteúdo.” (P6).</p> <p>“O uso dos recursos digitais nas aulas de Matemática empregam meios significativos às aulas e facilitam a compreensão dos conteúdos.” (P15).</p>	<p>8. Apresentou OAs que favorecem a compreensão de conteúdos matemáticos.</p>	<p>Compreensão dos discentes</p>

<p>“É uma maneira construtiva e abrangente, transpondo os conteúdos a serem estudados de forma contextualizada.” (P13).</p> <p>“Refletir sobre como melhorar ou dinamizar as aulas de Matemática para que o aluno fique focado no conteúdo.” (P5).</p>	<p>9. Dinamizar e melhorar as aulas de Matemática.</p>	<p>Transformação da prática docente</p>
--	--	---

Fonte: Quadro produzido pela autora após análise de conteúdos (2018).

Frente às análises, pudemos verificar a elaboração de nove núcleos de sentido/eixos temáticos, que simplificam as partes extraídas dos relatos dos participantes do curso sobre as contribuições adquiridas para a formação docente dos envolvidos. E, a partir desses eixos, elaboramos cinco categorias de análise de conteúdos.

Sendo a categorização conforme as seguintes denominações: saberes tecnológicos, saberes metodológicos, motivação docente, compreensão dos discentes e transformação da prática docente. Assim, identificamos que, de maneira similar a outras perguntas, categorizamos igualmente alguns núcleos de sentido, por identificar grande semelhança e significado de percepções.

Desse modo, conseguimos avaliar, através dos estudos das partes extraídas do questionário final e das demais técnicas e atividades usadas no processo de categorização das percepções dos professores de Matemática, em caráter inicial ou continuado de formação, o quanto ainda é carente a formação tecnológica dos docentes no ensino de Matemática e o quanto ações como essa, de extensão universitária, podem contribuir e agregar valores significativos para o cenário educacional.

## **5.5 ANÁLISE A POSTERIORI E VALIDAÇÃO: CONFRONTANDO A ANÁLISE A PRIORI COM A ANÁLISE A POSTERIORI**

Diante das análises do questionário inicial, atividade complementar 1 e questionário final, já podemos ter uma visão mais abrangente da necessidade de execução de formações docentes, que viabilizem as práticas cotidianas e que favoreçam a aprendizagem dos alunos, referentes a conteúdos matemáticos.

Com isso, neste momento final, primando pela realização de todas as fases da metodologia Engenharia Didática, concluímos a realização da análise a posteriori e validação da pesquisa, que é o período em que o pesquisador faz um confronto da análise a priori com a análise a posteriori, isto é, quando é possível verificar se os objetivos geral e específicos, delimitados na etapa a priori, foram alcançados, podendo, assim, serem validados os possíveis resultados a posteriori.

Dessa maneira, segundo Coutinho e Almouloud (2010, p.66), “caracteriza-se também como pesquisa experimental pelo registro em que se situa e modo de validação que lhe são associados: a comparação entre análise a priori e análise a posteriori”, portanto, verificando o objetivo geral que foi “conhecer a percepção de professores de Matemática em formação inicial e continuada sobre o uso metodológico de Objetos de Aprendizagem”, podemos validar significativamente o alcance do mesmo.

Essa validação foi possível através das análises de conteúdos das partes dos textos extraídos dos questionários inicial e final, tendo, ainda, a atividade complementar 1, em que conseguimos conhecer essas compreensões referentes ao uso metodológico de OAs no ensino de Matemática.

De maneira semelhante, conseguimos validar os objetivos específicos, que prezavam por identificar a inserção de OAs na formação docente, conhecendo suas percepções sobre a utilização de OAs no ensino de Matemática, tendo a possibilidade de categorização dessas compreensões sobre o uso de tais recursos para explanação e apresentação de conteúdos matemáticos. Sendo estes claramente identificados mediante estudos, análise, discussões dos dados e validação dos mesmos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estamos vivendo um período de grandes transformações no cenário educacional, em especial, no ensino de Matemática. Em paralelo a essas mudanças, deparamo-nos com muitos desafios que, às vezes, inviabilizam resultados significativos, por causa da ausência de incentivos à educação e capacitação adequada de professores de Matemática.

Nesse sentido, verificamos, mediante este estudo, que, de fato, as universidades públicas brasileiras, trazendo destaque para as do estado do Ceará, realmente desenvolvem ações que contemplam o tripé: estudo, pesquisa e extensão, no entanto, através da coleta e análise dos dados levantados neste, verificamos que, até então, são muito limitadas as formações de extensão universitária para professores em período de capacitação inicial ou continuado de Matemática.

Seguindo refletindo, percebemos que as universidades públicas do estado do Ceará, UFC, UECE, UVA, IFCE, URCA e UNILAB, ainda, vivenciam uma falta de oferta evidente de disciplinas de natureza tecnológica para a formação acadêmica inicial do professor de Matemática.

É interessante destacar que chegamos a essa conclusão por termos realizado uma investigação das matrizes e diretrizes curriculares, juntamente a seus ementários. E, assim, visualizamos que algumas das universidades citadas não oferecem nenhuma ou, então, ofertam apenas uma ou, no máximo duas disciplinas, que apresentam esse viés, tendo algumas obrigatórias e outras optativas.

Além disso, após o levantamento bibliográfico preliminar na plataforma Banco de Teses e Dissertações da CAPES, em que submetemos a sequência de palavras-chave “Objetos de Aprendizagem”, identificamos um total de 559 recursos, que, após os refinamentos de busca necessários, localizamos somente três dissertações, que correspondiam de maneira semelhante à linha de pesquisa deste trabalho.

Em continuidade a essa reflexão, das três dissertações encontradas, percebemos que todas trabalhavam conceitos matemáticos mediante o uso de tecnologias digitais, mas tendo um caráter voltado para os alunos, não contemplando, em nenhum caso, a utilização de tais recursos para a formação inicial ou continuada de professores de Matemática.

Dessa forma, averiguamos que a Matemática já vem sendo considerada no ambiente escolar e acadêmico, pelos discentes, como uma disciplina de grande dificuldade, sendo esse problema decorrente de muitos fatores e um deles é a falta de formação adequada para professores de Matemática, em período inicial ou continuado de suas carreiras.

Logo, apuramos que realmente existe a necessidade de um olhar mais pontual para as restrições detectadas na formação dos alunos durante a educação básica de Matemática e disciplinas afins, que favorecem o comprometimento de uma base sólida e significativa, que venha a proporcionar futuras práticas acadêmicas de nível mais abrangente e elevado.

No entanto, é bom enfatizar que grande parte desses problemas podem ser minimizados, caso exista um acompanhamento e execução mais eficaz da formação do professor de Matemática, que é a figura crucial e facilitadora do ensino para o sucesso e construção efetiva do aprendizado dos saberes dos conhecimentos matemáticos dos alunos.

Portanto, através desta, reconhecemos o quanto os professores de Matemática se sentem desprovidos de formações de extensão nas instituições de ensino superior, que venham a apresentar novos métodos, metodologias, recursos e trocas de experiências, que possibilitem agregar mais valores à práxis docente e que os capacitem segundo a nova era das tecnologias da informação e comunicação digital.

Dessa forma, no curso de extensão universitária realizado na fase de experimentação da pesquisa, conforme as etapas da Engenharia Didática de segunda geração, iniciamos as práticas docentes coletando algumas informações, por meio do questionário inicial, antes de qualquer intervenção, que nos possibilitou estabelecer um perfil dos participantes.

Nessa perspectiva, foi apontada a frequência relativa, pelos integrantes, dos interesses que os levaram a participar do curso de extensão universitária. E obtemos que, das opções, 23% foi a procura por atividade como componente curricular; 18% por curiosidade de conhecer o assunto; 18% desejavam ampliar os conhecimentos matemáticos e a maioria, 41%, tinham a expectativa de conhecer metodologias inovadoras, que pudessem atrair a atenção, facilitando, assim, o ensino para o aluno.

No entanto, ainda, perduram alguns entraves que os professores encontram no cenário educacional, quando pretendem inserir o uso de OAs como recursos didáticos no ensino de Matemática, os quais identificamos e categorizamos como estrutura inadequada, dificuldade dos professores na escolha de OAs e no tempo para planejar, a falta de capacitação e apoio da gestão, a falta de conhecimento metodológico e digital dos docentes.

Assim, ao término do curso, aplicamos um questionário final, que nos permitiu um paralelo entre o período inicial e final da capacitação docente oferecida, tendo a informação, conforme todos os participantes, que o curso lhes proporcionou uma nova maneira de refletir e utilizar a ferramenta OA para o ensino de Matemática, cujas percepções deles foram categorizadas após a indagação.

Essas percepções foram compreendidas de acordo com as categorias: saberes tecnológicos, recursos complementares, recursos atrativos/estimulantes, recursos facilitadores/auxiliadores, produção de OAs e práticas significativas, que foram denominadas a partir das compreensões dos professores.

Desse modo, verificamos o quanto é fundamental, para o docente, a oportunidade de participar de capacitações, em caráter inicial ou continuado, nas instituições promotoras dos saberes educacionais, viabilizando uma nova forma de compreender as práticas cotidianas, assegurando a resolução de situações problemas, que dificultam o ensino e comprometem a aprendizagem Matemática.

Também, como nosso estudo provocava o uso pedagógico de OAs no ensino de Matemática, concluímos, por meio dos dados levantados na pesquisa, quais eram as percepções dos participantes sobre o uso de OAs como recursos didáticos no processo de formação de professores.

Com isso, identificamos que, segundo as compreensões categorizadas ao término deste trabalho, para essa informação, tivemos as seguintes: diferencial didático, recursos facilitadores/auxiliadores, recursos potencializadores de aprendizagem, práticas significativas e saberes tecnológico.

Seguindo essas orientações, verificamos que algumas categorias se repetiram em indagações distintas, expressando certas percepções mais evidentes e significativas para os professores de Matemática que participaram da formação de extensão, podendo, assim, demonstrar o quanto a utilização de OAs pode ser uma ação eficiente e eficaz para a Educação Matemática.

Além disso, coletamos e analisamos as impressões dos professores, em formação inicial e continuada, sobre o uso pedagógico de OAs no ensino de Matemática apresentados no curso, em que os questionamos a respeito das contribuições para suas formações docentes e denominamos suas impressões em categorias: saberes tecnológicos, saberes metodológicos, motivação docente, compreensão dos discentes e transformação da prática docente.

Diante disso, aferimos que, durante as fases da Engenharia Didática de segunda geração, foi possível recolher informações que responderam à pergunta diretriz desta pesquisa, que foi “qual a percepção dos docentes em Matemática da educação básica em relação à utilização dos Objetos de Aprendizagem como ferramentas para o ensino?”.

Descobrimos, através do questionário inicial, antes de qualquer interferência, que, de todos os participantes do curso de extensão universitária realizado neste estudo, apenas 6% já haviam tido algum contato com o recurso didático digital OAs no ensino de Matemática.



No entanto, em contraponto a essa informação, ao término das capacitações, apuramos, mediante o questionário final, que todos os integrantes acreditavam que os OAs podem contribuir para a dinamicidade da abordagem dos conteúdos matemáticos e, também, em maioria, consideram importante a inserção desses recursos na formação do futuro professor de Matemática.

E conjecturam isso, pois consideram os mesmos como excelentes ferramentas para o ensino e a aprendizagem Matemática, tornando a aula mais agradável, dinâmica, atrativa, sendo aliados às práticas pedagógicas em busca de resultados positivos, que favorecem a inclusão digital no cotidiano escolar e possibilitam ao professor o uso de novas estratégias para sua práxis docente.

Interpretamos o quanto foi importante essa experiência para o professor, em formação inicial ou continuada de Matemática, que teve acesso a uma forma pedagógica e diferenciada de apresentar conteúdos matemáticos na educação básica, podendo, desse modo, desmitificar que a Matemática é uma disciplina “difícil e chata”, mas podendo oferecer ao discente outras impressões e desejos referentes a essa ciência, resgatando o gosto de estudá-la e lhe permitindo aprender a aprender esses saberes.

Nesse processo de coleta, análise e discussão de dados, concluímos, na última fase da Engenharia Didática, que é a análise a posteriori e validação deste estudo, que alcançamos todos os objetivos, tendo, assim, a possibilidade e oportunidade de identificar a inserção de OAs na formação de professores de Matemática; e, ainda, conhecemos as percepções destes sobre a utilização de OAs no ensino de Matemática, em que categorizamos suas compreensões sobre esse uso.

Em suma, verificamos que conhecemos a percepção de professores de Matemática, em formação inicial e continuada, sobre o uso metodológico de OAs, tendo, assim, a confirmação da pesquisa, pois as variáveis e elementos estabelecidos na fase de análise a priori foram identificados e confrontados na etapa de análise a posteriori e validação.

Por esse ângulo, averiguamos, também, que a metodologia escolhida foi bem empregada, visto que alcançamos as quatro etapas, sendo: a análise preliminar, mediante o levantamento bibliográfico inicial; a fase de concepções e análise a priori das situações de Engenharia Didática, com a produção de materiais e elaboração de objetivos; a experimentação com a execução do curso e a análise a posteriori e validação, tendo como ação a avaliação final.

Dessa maneira, conseguimos progredir na proposta contida na Engenharia Didática de segunda geração, que é o desenvolvimento de recursos ou OAs para o ensino

regular ou para a formação de professores, tendo ido além dos objetivos, com a elaboração de OAs, frente aos roteiros didáticos e a produção no ambiente Animaker dos vídeos de animação.

Sendo que esses recursos não foram analisados durante este estudo, por não fazerem parte dos objetivos idealizados e pontuados, porém serviram para corresponder, de forma assertiva, aos elementos da segunda geração da metodologia usada neste trabalho, visando oferecer para a comunidade acadêmica um site, cujas técnicas e experiências do curso de extensão universitária foram divulgadas.

Ao término das atividades contidas no cronograma de ações, realizamos uma discussão sobre o uso e a produção pedagógica de OAs no ensino de Matemática, em que constatamos, dos participantes, as desvantagens e vantagens desse processo. Entre as desvantagens da utilização de OAs, visualizamos problemas técnicos, estrutura inadequada, falta de tempo suficiente para o planejamento e ausência do apoio da gestão. E, entre as vantagens desse uso, comprovamos que o OA é um recurso atrativo, possui uma visualização facilitada de conceitos matemáticos, fácil acessibilidade, pode ser apresentado como complemento às atividades e apoio aos conteúdos desta ciência.

Já as desvantagens da produção de OAs foram a falta de tempo para produzir recursos didáticos digitais, segundo as necessidades do professor de Matemática e a lentidão desse processo. No caso das vantagens, podemos contemplar o assunto direcionado para o conteúdo que se deseja trabalhar, não perdendo o foco, podendo salvar o projeto de construção de OAs para reutilização posterior e a divulgação destes.

Por fim, concluímos que o material coletado foi muito vasto, não sendo possível analisar e discutir tudo, por não fazer parte do enfoque deste trabalho, entretanto, serão abordados em futuras oportunidades e expostos para a comunidade acadêmica, a fim colaborar com o desenvolvimento do cenário da educação brasileira Matemática oferecida em nosso país.

Portanto, é possível um cotidiano escolar mais significativo, que impulse o professor em formação inicial ou continuada a usar recursos, métodos e metodologias, que facilitem o ensino da Matemática, buscando e almejando a aprendizagem concreta e abstrata dos conceitos, podendo, assim, elevar os níveis cognitivos de discentes e docentes, quanto às suas experiências e práticas vivenciadas.

## REFERÊNCIAS

- ALMOULOUD, S. A; SILVA, M. J. F. Engenharia Didática: evolução e diversidade. **Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem.** Florianópolis, v. 7, n.2, p. 26 – 27, 2012.
- ALVES, F. R. V.; CATARINO, P. M. M. C. Engenharia Didática de Formação (EDF): repercussões para a formação do professor de Matemática no Brasil. **Educação Matemática em Revista**, Rio Grande do Sul, v. 2, n. 18, p.121-137, 2017.
- ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. *In*: FIORENTINI, D.; GARNICA, A. V. M.; BICUDO, M. A. V. (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. cap. 2 e 4, p. 49-78, p. 101-114.
- AQUINO FILHO, R. B. **Objetos de Aprendizagem**: estudo de funções com apoio do Geogebra. 2015. 123f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campina Grande, 2015.
- BISOGNIN, E.; FERREIRA, M. V.; BISOGNIN, V. Formação de Professor de Matemática: reflexões e propostas. *In*: CURY, H. N.; VIANNA, C. R. (Orgs.). **Metodologia de resolução de problemas para o estudo de convergência de séries numéricas**. Santa Cruz do Sul: Editora IPR, 2012.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/ SEB, 2018.600 p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p.
- BRASIL. **Proposta de diretrizes para a formação inicial de professores da Educação Básica, em cursos de nível superior**. Brasília: MEC, 2000.
- BRENER, C. L. S. **Objetos de Aprendizagem para o ensino de Logaritmos e Exponencias**. 2013. 66f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT) – Instituto de Matemática Pura e Aplicada – IMPA, Rio de Janeiro, 2013.
- CAMPOS, C. J. G. Método de Análise de Conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. **Revista Bras Enferm**, Brasília, p.611-614, set/out, 2004.
- CASTRO-FILHO, J.A; FREIRE, R. S; FERNANDES, A. C; LEITE; M.A. Quando objetos digitais são efetivamente para aprendizagem: o caso da matemática. *In*: XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE. **Anais [...]** Fortaleza, 2008.

CASTRO -FILHO, J.A. **Objetos de Aprendizagem e sua utilização no Ensino de Matemática**. 2000. Disponível em:

<[http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic\\_literatura/artigos/objetos/Castro\\_Filho.pdf](http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/artigos/objetos/Castro_Filho.pdf)>. Acesso em: 14 de ago. 2017.

COUTINHO, C.Q.S; ALMOULOUD, S. Ag. Engenharia Didática: característica e seus usos em trabalhos apresentados no GT – 19/ANPED. **Revemat**: R. Eletr. de Edu. Matem. São Paulo, v. 3, p. 62-77, 2010.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S.. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. São Paulo: Autores Associados, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias Qualitativas na Sociologia** . Rio de Janeiro: Editora Vozes Ltda, 1987.

JARAMILLO, D. Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. *In*: FIORENTINI, D. (Org.). **Processos metacognitivos na (re)constituição do ideário pedagógico de licenciandos em Matemática**. São Paulo: Mercado de letras, 2003.

LEIVAS, J. C. Pinto. Formação de Professor de Matemática: reflexões e propostas. *In*: CURY, H. N.; VIANNA, C. R. (Org.). **Geometria com tecnologia na formação inicial e continuada do professor de Matemática**. Santa Cruz do Sul: Editora IPR, 2012.

LEODORO, M. P.; BALKINS, M. A. A. S. Problematizar e articular: elaboração do produto educacional no Mestrado Profissional em Ensino. *In*: II Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia. **Anais [...]**. Paraná, 2010.

LINHARES, C.; LEAL, M. C. (Org.). **Formação de professores**: uma crítica à razão e à política hegemônicas. 1. ed. Rio de Janeiro: DP&A editora, 2002.

LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 3. ed. São Paulo: Autores Associados, 2010.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MESQUITA, J. M.; RIBEIRO, W. H. F.; LIMA, I. B. Formação de Professores, docência e avaliação educacional em debate: diálogos (im)pertinentes. *In*: VASCONCELOS, F. H. L.; LIMA, I. B. (Orgs.). **Formação inicial e continuada de professores de química**: o papel das tríades formativas na aproximação entre escola e universidade. Recife: Imprima, 2015. cap. 1, p. 43-64.

MILL, D. Tecnologias da Educação: Passado- Presente- Futuro. *In*: CAVALCANTE, M. J. M.; HOLANDA, P. H. C.; TORRES, A. L. M. M. (Orgs.). **Reflexões sobre a relação entre Educação e Tecnologias**: algumas aproximações. Fortaleza: Edições UFC, 2018. cap. 1, p.27-47.

MISKULIN, R. G. S. Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. *In: FIORENTINI, D. (Org.). As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de Matemática.* São Paulo: Mercado de letras, 2003.

MOCROSKY, L. F.; KALINKE, M. A. Formação de Professor de Matemática: reflexões e propostas. *In: CURY, H. N.; VIANNA, C. R. (Org.). A prática como componente curricular na formação inicial do professor de Matemática: em busca de compreensões.* Santa Cruz do Sul: Editora IPR, 2012.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática:** uma análise da influência francesa. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

PEREIRA, A. C. C.; BRAGA, M. B. Um estudo sobre o nascimento do curso de licenciatura em Matemática da UECE. *In: XXII Semana da Educação da Universidade Estadual do Ceará. Anais [...]* Fortaleza, 2015.

PERRIN-GLORIAN, M. J. L'ingénierie didactique a l'interface de la recherche avec l'enseignement. Développement des ressources et formação des enseignants. *In: Margolinas et al.(org.): En amont et en aval des ingénieries didactiques, XV École d'Été de Didactique des Mathématiques – Clermont-Ferrand (PUY-de-Dôme). Recherches em Didactique des Mathématiques. Grenoble : La Pensée Sauvage, v. 1, p. 57-78, 2009.*

PINHEIRO, A. C. M. **Concepção e desenvolvimento de uma formação continuada de professores de Matemática baseada na Sequência Fedathi.** 2016. 135f. Tese (Programa de Pós-graduação em Educação) – Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, 2016.

PINHEIRO, A. C. M.; BORGES NETO, H.; PINHEIRO, T. S. M. Quando e como utilizar o Ambiente Computacional para o Ensino de Conceitos Matemáticos: uma proposta de organização do trabalho docente. *In: SANTOS, A. N.; ROGÉRIO, P. (Orgs.). Currículo: diálogos possíveis.* Fortaleza: Edições UFC, 2013. p. 149-164.

PINHEIRO, A. C. M.; PEDROSA, V. N. M.; MENDONÇA, A. F. Uma proposta metodológica do uso do ambiente computacional como recurso didático para o ensino de conceitos matemáticos baseados na Sequência Fedathi. *In: Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). Anais [...]* São Paulo, 2016.

PINTO, E. B. **Combinatória do Ensino Médio:** concentrando o ensino nos Objetos de Aprendizagem. 2015. 65f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, 2015.

PIRES, D. V. G. *et. al.* A utilização de Softwares Educacionais para o ensino e a aprendizagem de conteúdos Matemáticos. *In: XXVIII Congresso da SBC, WIE – Workshop sobre informática na escola. Anais [...]* Belém do Pará, 2008.

SÁ FILHO, C.S. e MACHADO, E. de C. **O computador como agente transformador da educação e o papel do objeto de aprendizagem.** 2004. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/seminario2003/texto11.htm>>. Acesso em: 14 ago. 2017.

SAUER, L. Z.; LIMA, I. G. Formação de Professor de Matemática: reflexões e propostas. *In*: CURY, H. N.; VIANNA, C. R. (Orgs.). **Equações diferenciais na Licenciatura em Matemática:** uma proposta metodológica que integra o estudo de funções. Santa Cruz do Sul: Editora IPR, 2012.

SILVA, M. N.; CORDEIRO, N. J. N. Educação Matemática no Ceará: os caminhos trilhados e as perspectivas. *In*: PEREIRA, A. C. Costa (Org.). **Produção de audiovisuais e formação para a docência:** experiência com estudantes de um curso de licenciatura em Matemática. Fortaleza: Premius, 2014.

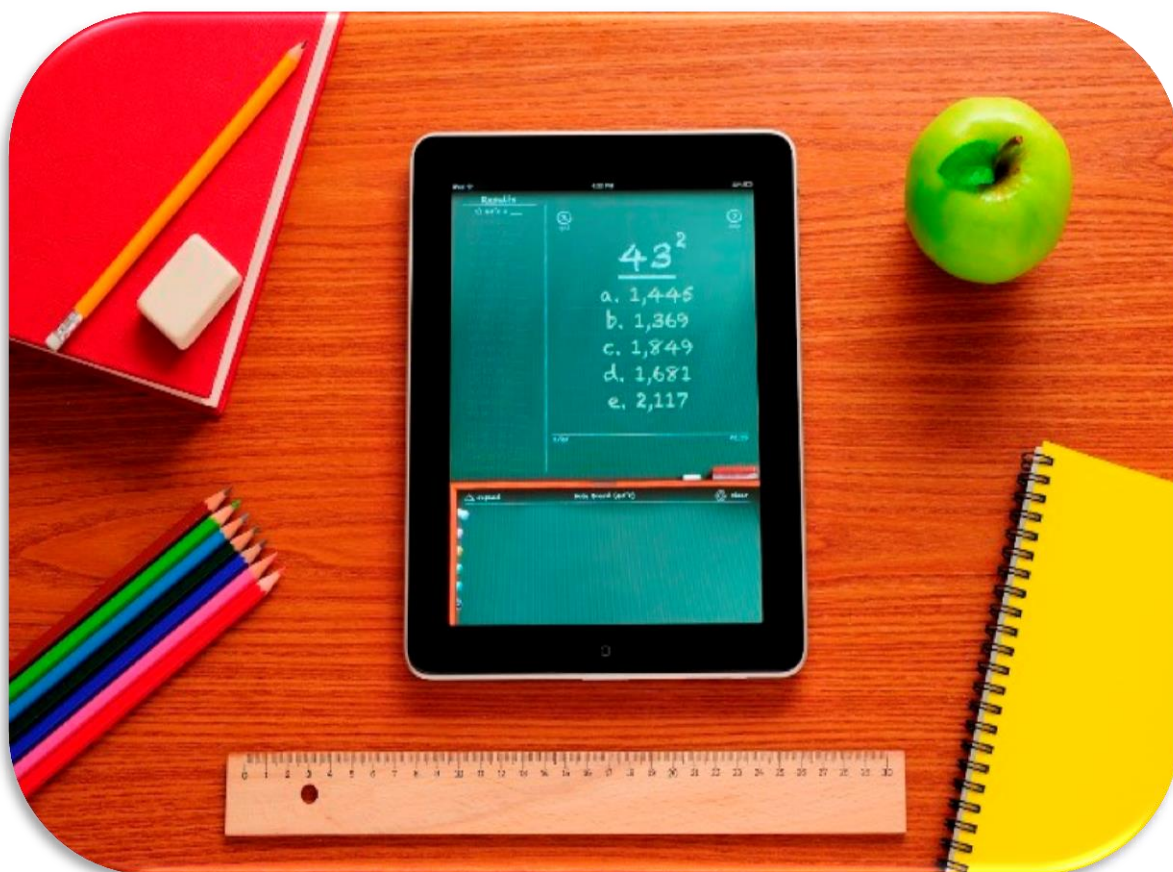
VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WILEY, D. A. Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and taxonomy. *In*: WILEY, D. A. (Ed.). **The Instructional Use of Learning Objects.** 2000. Disponível em: <<https://www.reusability.org/read/>>. Acesso em: 14 ago. 2017.

## APÊNDICE A

APOSTILA DO CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

**O USO PEDAGÓGICO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM  
NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

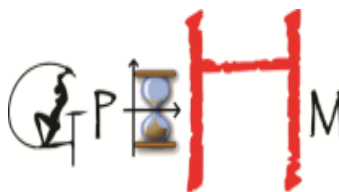


Profa. Dra. Ana Carolina C. Pereira

**ORIENTANDA**  
Gisele Pereira Oliveira



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ



GRUPO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO E HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Laboratório de  
**MATEMÁTICA**  
e Ensino da UECE  
*Prof. Bernardo Rodrigues Torres*

## **SUMÁRIO**

### **PROGRAMA DE CURSO**

UNIDADE 01

**RECURSO EDUCACIONAL DIGITAL-----**

UNIDADE 02

**FALANDO SOBRE OBJETOS DE APRENDIZAGEM-----**

UNIDADE 03

**PLANEJANDO AULAS DE MATEMÁTICA-----**

### **REALIZAÇÃO:**

Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática  
Laboratório da Matemática e Ensino da UECE

### **APOIO:**

Universidade Estadual do Ceará (UECE)



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ - UECE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
**Laboratório de Matemática e Ensino – LABMATEN**  
**Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática - GPEHM**

### PROGRAMA DE ENSINO

**CURSO:** O uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem no ensino de Matemática  
**CARGA HORÁRIA:** 24 h/a

**COORDENADORA:** Ana Carolina Costa Pereira

#### EMENTA

Utilizar Recursos Digitais como ferramenta de ensino e aprendizagem no processo de formação inicial de professores de Matemática, em especial, os Objetos de Aprendizagem. Estudar os conceitos sobre Objetos de Aprendizagem (OA) e suas classificações. Conhecer repositórios de hospedagem de OAs. Indicar caminhos metodológicos a partir dos OAs para o professor de Matemática em formação inicial, possibilitando a construção de uma experiência significativa, que seja aplicada em futuras aulas de Matemática feitas pelos próprios professores. Discutir as contribuições do uso de OAs como proposta metodológica para o ensino de Matemática.

#### OBJETIVOS / CONTEÚDOS

OBJETIVOS	CONTEÚDOS	CH
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceituar Recurso Educacional Digital.</li> <li>• Discutir a relevância da utilização de Recursos Digitais aplicados ao ensino de Matemática.</li> <li>• Conhecer Recursos Digitais.</li> </ul>	<p><b>UNIDADE 1: Recurso Educacional Digital</b></p> <p>1.1. Algumas Considerações sobre Recursos Digitais.</p> <p>1.2. Recursos Educacionais Digitais: Softwares, Aplicativos, Jogos, Objetos de Aprendizagem e outros.</p>	8h/a
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceituar Objetos de Aprendizagem.</li> <li>• Discutir a relevância da utilização de Objetos de Aprendizagem aplicados ao ensino de Matemática.</li> <li>• Conhecer repositórios de Objetos de Aprendizagem.</li> </ul>	<p><b>UNIDADE 2: Falando sobre Objetos de Aprendizagem</b></p> <p>2.1. O que são Objetos de Aprendizagem?</p> <p>2.2. Os Objetos de Aprendizagem e o ensino de Matemática.</p> <p>2.3. Repositórios de Objetos de Aprendizagem.</p>	8h/a
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar estratégias de planejamento de aulas de Matemática.</li> <li>• Construir Objetos de Aprendizagem para uso no ensino de Matemática.</li> </ul>	<p><b>UNIDADE 3: Planejando aulas de Matemática</b></p> <p>3.1. Algumas estratégias para o planejamento de aulas de Matemática.</p> <p>3.2. Planejando aulas de Matemática com o uso de Objetos de Aprendizagem.</p>	8h/a

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejar aulas de Matemática com o uso de Objetos de Aprendizagem.</li> <li>• Explanar planos de aula de Matemática, elaborados com o uso de Objetos de Aprendizagem construídos.</li> </ul>		
---	--	--

### **CRONOGRAMA DE AULAS PRESENCIAIS**

Horas/aula	Data		Conteúdo – Plano de Aulas
	<i>Qua</i>	23/08	Apresentação do curso de Extensão Universitária. Conhecendo alguns Recursos Educacionais Digitais. Explicação de algumas concepções sobre Objetos de Aprendizagem.
24h/a	<i>Qua</i>	30/08	Conhecendo alguns Repositórios de Objetos de Aprendizagem. Construindo Objetos de Aprendizagem para o ensino de Matemática. Planejando aulas de Matemática com o uso de OAs.
	<i>Qua</i>	06/09	Apresentar Objetos de Aprendizagem de Matemática construídos. Apresentar planos de aulas de Matemática com o uso de OAs. Discussão sobre o uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem no ensino de Matemática.

### **METODOLOGIA**

A metodologia deste curso será pautada na realização de aulas expositivas e dialogadas, com atividades voltadas para apresentações, discussões e construções do conhecimento. No processo de abordagem dos conceitos, serão estimulados à construção coletiva de um conhecimento significativo dos assuntos.

### **AVALIAÇÃO**

O processo de avaliação será constituído de trabalhos individuais e em equipe, participação em sala de aula, seminários que exponham a elaboração de um plano de aula de matemática, em que será utilizado um Objeto de Aprendizagem elaborado e construído durante o curso, que será uma ferramenta de ensino e aprendizagem de Matemática.

# **UNIDADE 01**

**RECURSO EDUCACIONAL DIGITAL**

**Artigo selecionado para leitura complementar durante o curso de extensão  
universitária**

---

**UMA PROPOSTA METODOLÓGICA DO USO DO AMBIENTE  
COMPUTACIONAL COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE  
CONCEITOS MATEMÁTICOS BASEADOS NA SEQUÊNCIA FEDATHI**

*Ana Cláudia Mendonça Pinheiro  
Universidade Federal do Ceará-UFC  
acmpinheiro@gmail.com*

*Virlane Nogueira Melo Pedrosa  
Universidade Federal do Ceará-UFC  
virlane@multimeios.ufc.br*

*Adriana Ferreira Mendonça  
Universidade Federal do Ceará-UFC  
drika@multimeios.ufc.br*

# **UNIDADE 02**

**FALANDO SOBRE OBJETOS DE  
APRENDIZAGEM**

## **UNIDADE 02**

### **FALANDO SOBRE OBJETOS DE APRENDIZAGEM**

Produzido pela pesquisadora

**Gisele Pereira Oliveira**

Nesta unidade, abordaremos os conceitos sobre Objetos de Aprendizagem (OA), os tipos e suas classificações, a utilidade dos OAs ao ensino de Matemática, observando e analisando o potencial que existe na utilização desses recursos digitais. E, além disso, conheceremos alguns repositórios nacionais e/ou internacionais de recursos digitais, que serão ferramentas úteis no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

#### **2.1 O que são Objetos de Aprendizagem?**

O uso da tecnologia não tem sido um problema no meio escolar, pois estamos vivendo a era da informação e comunicação, momento em que podemos ter acesso à informação com muita facilidade e, da mesma forma, podemos nos comunicar com muita rapidez.

Mediante este cenário, vivenciamos a problemática de estarmos situados em um período de grande aceitação das novas tecnologias, todavia falta preparo nessa utilização. Com base nessa investigação, podemos verificar que a dificuldade no meio escolar não é a aceitação na utilização da tecnologia, mas sim a escolha do tipo de tecnologia que mais favorece e possibilita o acesso ao desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos.

Sendo, assim, nossos estudos caminham na busca de encontrar tipos de tecnologias que produzam uma construção significativa de conhecimento, sendo fáceis de manusear, possuindo um caráter digital, isto é, para serem utilizadas através do uso de computadores, podendo ser recursos pequenos, em que o professor possa utilizar em uma ou duas aulas, alcançando, assim, um ou mais resultados almejados e que contemplem um objetivo específico.

Os recursos que sintetizam todas essas necessidades são os OAs, que são recursos digitais, pequenos e elaborados visando objetivos específicos. Esses tipos de recursos facilitam o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, já que são pontuais e proporcionam, de maneira rápida e clara, o acesso ao conhecimento.

Baseado em estudos, Castro-Filho *et al.* (2005) e Castro-Filho (2008) relata que a integração e a contextualização de conteúdos ao currículo podem ser proporcionadas por OAs. Os OAs são materiais digitais elaborados com objetivos educacionais e disponíveis na internet, desenvolvidos especialmente para o uso no ambiente educacional e reconhecidos como ferramenta de auxílio ao processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

Para a educação básica, a utilização desses OAs facilita a construção e a organização das ideias relacionadas aos conteúdos trabalhados no ambiente escolar, pois, além das características educacionais, podemos pontuar que esse tipo de recurso possui uma interface interativa, inovadora e atrativa, chamando a atenção de muitos alunos e estimulando, dessa forma, sua utilização.

Segundo Vygotsky (2001), a interação é importante para a aprendizagem, visto que ajuda a desenvolver estratégias e habilidades gerais. Com isso, verificamos a potencialidade que existe quando o aluno interage com um recurso digital, como um determinado tipo de OA, que venha a apresentar desafios, que leve o aluno a desenvolver estratégias de resolução de determinadas situações problemas e, assim, permitir construir meios de resolução, que os situe em um nível mais elevado de conhecimento.

Consoante Wiley (2000, p.7), um OA é “qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para dar suporte à aprendizagem”, diante disso, podemos pontuar que os OAs possuem uma variedade de tipos de recursos digitais, que são utilizados conforme a necessidade estabelecida pelo professor ou formador educacional, entre esses tipos de recursos, podemos citar que existem: hipertexto, vídeo, animação, simulação, imagem, áudio, software, jogos e outros.

No processo de ensino e aprendizagem, o professor ou educador deve planejar suas aulas, mediante a seleção de recursos digitais que mais se adequem à realidade do aluno e que mais produzam resultados positivos no processo de ensino, de maneira a alcançar a aprendizagem desejada.

Muitos professores não conseguem aproveitar o potencial que há na utilização de OAs, já que, muitas vezes, escolhem utilizar objetos que não favorecem a explanação ou a experimentação dos conteúdos e, dessa forma, desestimulam-se a utilizarem.

A estratégia, nesse processo de planejamento de ações realizadas pelo professor, é criar um plano de aula que contemple as necessidades dos alunos, as potencialidades dos conteúdos trabalhados e a realidade à qual estão inseridos os alunos, pois o fato de examinar o recurso permite ao professor a realização de uma aula de excelência, que exponha

adequadamente os conteúdos e os recursos e, assim, inevitavelmente, alcance grandes resultados.

## **2.2 Os Objetos de Aprendizagem e o ensino de Matemática**

No decorrer dos tempos, grandes foram as dificuldades enfrentadas na educação básica brasileira. E muitas dessas dificuldades são relacionadas aos alunos, figura principal no processo de ensino-aprendizagem. Podemos pontuar algumas situações enfrentadas pelos alunos: a falta de interesse nos estudos, a falta de perspectiva de construção de uma carreira acadêmica ou profissional, problemas familiares, abandono escolar para se inserir no mercado de trabalho e muitos fatores externos ao ambiente escolar que interferem diretamente na aprendizagem do aluno e sua continuidade no processo de formação acadêmica.

As situações do cotidiano interferem diretamente na realidade escolar, mas existem alguns fatores internos ao ambiente escolar que podem representar problemas ao desenvolvimento dos alunos, como, por exemplo, a falta de interesse dos alunos pelas disciplinas de exatas, que, na maioria das vezes, representam os índices mais baixos do processo educacional.

Entre as disciplinas de grande dificuldade no ambiente escolar, podemos destacar a Matemática, que é uma das disciplinas que mais os alunos sentem dificuldades e, por consequência, uma das disciplinas que mais possui reprovações e baixos índices estatísticos nas avaliações internas e externas. É de fácil percepção o grau de desinteresse dos alunos em relação a essa disciplina e, mediante isso, faz-se necessário construir estratégias que proporcionem a mudança desse cenário.

O ensino de Matemática é uma área que investiga as práticas de ensino e aprendizagem da disciplina de Matemática, buscando avaliar e redimensionar os possíveis caminhos a serem seguidos, visando melhorias para o processo de ensino e aprendizagem do aluno e possibilitando estratégias, em que aquele aluno, que antes possuía dificuldades e falta de interesse, passe a ser um sujeito ativo no meio escolar, podendo construir assim uma aprendizagem significativa.

Uma das estratégias plausíveis e de extrema aceitação na escola é a utilização das tecnologias da informação e comunicação (TICs), que é um recurso muito utilizado pelos alunos e que chama a atenção dos mesmos, por ser algo de sua realidade e de seu interesse, mas para realizar essa ação, é imprescindível o planejamento de ações que contemplem a escolha de um ou mais recursos digitais que viabilizem o processo de ensino, adequando-se à realidade do aluno e favorecendo o assunto explanado e trabalhado pelo professor.



[...] essência do processo de aprendizagem significativa é que ideias simbolicamente expressas sejam realizadas, de maneira substantiva (não-litera) e não arbitrária, ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante (i.e., um subsunçor) que pode ser, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição já significativos. (AUSUBEL, 1978 *apud* MOREIRA, 1999).

Esses subsunçores pontuados, por Ausubel *apud* Moreira (1999), significam a utilização de ferramentas já conhecidas pelo aluno, isto é, planejar e executar aulas de Matemática, que utilizem recursos digitais já familiarizados pelo aluno e que signifiquem, no processo de ensino, uma ferramenta auxiliadora em busca da aprendizagem significativa.

Um processo de ensino-aprendizagem que privilegie a prática pedagógica potente e criativa deve ser articulado com projetos pedagógicos pensados e elaborados para além da visão estreita da disciplinarietà, da linguagem fragmentada e dos conteúdos prontos e cristalizados dos livros didáticos e comprometidos com uma discutibilidade de alta qualidade política e emancipatória que privilegia a razão crítica. (LINHARES,C.; LEAL,M.C.,2002, p.192).

É de extrema importância que a ação pedagógica seja estruturada/pautada em um planejamento que sintetize atividades para além dos livros didáticos, ou seja, um planejamento que esquematize ações capazes de romper as barreiras da disciplinarietà dos conteúdos prontos dos livros e que impulse os alunos para um universo cheio de possibilidades, estimulando uma visão crítica acerca dos assuntos trabalhados no ambiente escolar.

Uma das ações potentes no processo de ensino é a utilização da ferramenta correta e a possibilidade de utilizar a tecnologia certa, nesse processo de ensino, é uma estratégia positiva em busca de resultados, no entanto, para isso, deve-se investigar o recurso digital que mais se identifique com a realidade vivenciada.

Entre muitos recursos digitais que podem ser usados para fortalecer esse processo de ensino, os OAs são recursos fáceis de manusear e que podem fortalecer as práticas docentes na escola. Representam, também, uma ferramenta interativa e que podem trazer, para a sala de aula, a oportunidade de se agregar valores às práticas cotidianas.

Sabendo do potencial dos OAs e da necessidade de estratégias para as práticas docentes nas aulas de Matemática, podemos estabelecer uma aliança entre o uso dos recursos digitais às aulas de Matemática, empregando mais significados às aulas e, provavelmente, desmitificando que a disciplina de Matemática é uma ciência de caráter difícil e, muitas vezes, relatada pelos alunos como uma disciplina desagradável.

Realizar essa ação significa reorganizar as práticas docentes de Matemática, buscando estimular os alunos para os estudos da disciplina e promovendo, assim, um novo olhar do aluno para com a disciplina.

Para se criar esse ambiente fértil escolar é necessário construir alternativas que permitam que a aprendizagem se efetive; é preciso, entre muitas possibilidades, repensar e reestruturar a atividade docente (GIROUX, 1997, p.158 *apud* LINHARES, C.; LEAL, M.C. (Orgs.), 2002, p.192).

“O trabalho com o computador pode ensinar o aluno a aprender com seus erros e a aprender junto com seus colegas, trocando suas produções e comparando-as” (BRASIL, 1997, p.35). Isso significa que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) destacam a importância da utilização do computador como fonte de informação e como ferramenta capaz de desenvolver formas de interpretar, refletir e criar o conhecimento.

Embora os computadores ainda não estejam amplamente disponíveis para a maioria das escolas, eles já começam a integrar muitas experiências educacionais, prevendo-se sua utilização em maior escala a curto prazo. Eles podem ser usados nas aulas de Matemática com várias finalidades:

Como fonte de informação, poderoso recurso para alimentar o processo de ensino e aprendizagem; Como auxiliar no processo de construção de conhecimento; como meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções; Como ferramenta para realizar determinadas atividades, uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados etc. (BRASIL, 1998, p.44)

Por falta de recursos, torna-se um desafio o uso das TICs em todas as escolas, mas visualizamos esse universo como uma futura realidade escolar, podendo facilitar desde já as aulas de outras disciplinas e, principalmente, a da Matemática, por ser nosso objeto de estudo, por meio do uso de OAs.

Facilitar o ensino da disciplina de Matemática, através do uso de OAs, fortalece a aprendizagem e possibilita ao aluno desenvolver competências e habilidades de níveis mais elevados do conhecimento, podendo, assim, alcançar uma aprendizagem significativa.

### **2.3 Repositórios de Objetos de Aprendizagem**

Existem ambientes virtuais que otimizam o processo educacional para o aluno, professor ou qualquer outro profissional da educação que tenha interesse em agregar valor às suas práticas através de recursos digitais. Esse tipo de ambiente virtual é denominado por repositório, que é um ambiente disponível na internet, de livre acesso e de forma gratuita a todos que tenham interesse de utilizar TICs, podendo ser um OA.

Os repositórios de OAs ou objetos educacionais são ambientes virtuais que armazenam determinados recursos digitais capazes de promover a educação formal e não formal. Podem ser chamados de banco de dados que contêm variados tipos de recursos e que, através de uma busca simples ou avançada, pode ofertar uma variedade de mídias digitais de fins educacionais.

Entre os vários repositórios nacionais ou internacionais, podemos citar, por exemplo:

**a) BIOE - Banco Internacional de Objetos Educacionais:** elaborado pelo Ministério da Educação em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, em que esse repositório localiza, cataloga, avalia e disponibiliza os objetos educacionais para livre acesso e utilização por nível de ensino e tipo de recurso multimídia.

**b) RIVED – Rede Interativa Virtual de Educação:** é um programa da Secretaria de Educação a Distância - SEED, que tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de OAs.

**c) LabVirt – Laboratório Didático Virtual:** é uma iniciativa da Universidade de São Paulo - USP, atualmente coordenado pela Faculdade de Educação. Nele, você vai encontrar simulações/ animações que contemplam as disciplinas de Física e Química feitas pela equipe do LabVirt a partir de roteiros de alunos de ensino médio das escolas da rede pública.

Esses e muitos outros repositórios ajudam a promover uma educação satisfatória e possibilitam ao aluno a oportunidade de ter acesso a recursos educacionais de qualidade, de fácil acesso e que gerem uma educação de excelência.

Além disso, podemos destacar o professor, figura crucial no processo educacional, que, muitas vezes, não possui tempo hábil para realizar um planejamento adequado que produza grandes resultados. No entanto, através do uso desses ambientes, poderá construir um planejamento eficaz e que aproveite todo o potencial que existe em sala de aula, pois essa ferramenta oferece recursos para auxiliar no decorrer das aulas.

É importante destacar que esses ambientes não são a solução para os problemas educacionais, mas que é mais uma ferramenta que poderá agregar valor às práticas educacionais e, se bem utilizados, produzir resultados significativos no meio escolar.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p.

CASTRO-FILHO, J.A. ; MACÊDO, L.N; FREIRE, R. S.; LEITE, M.A. (2005) Cartas Interativas: desenvolvendo o pensamento algébrico mediado por um software educativo. XXI Workshop de Informática na Escola (WIE). **Anais do XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**. São Leopoldo, RS, [?].

CASTRO-FILHO, J. A.; FREIRE, R. S., FERNANDES, A. C.; LEITE, M. (2008). Quando objetos de aprendizagem são efetivamente para a aprendizagem: o caso da matemática. *In*: SBIE, Fortaleza-CE. **Anais do XIX SBIE**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2008. v. 1. p. 583-592.

LINHARES, C.; LEAL, M. C. (Orgs.). **Formação de professores: uma crítica à razão e à política hegemônicas**. 1. ed. Rio de Janeiro: DP&A editora, 2002.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WILEY, D. A. Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and taxonomy. *In*: WILEY, D. A. (Ed.). **The Instructional Use of Learning Objects**. 2000. Disponível em: < <https://www.reusability.org/read/>>. Acesso em: 14 ago. 2017.

# **UNIDADE 03**

## **PLANEJANDO AULAS DE MATEMÁTICA**

**Artigo selecionado para leitura complementar durante o curso de extensão  
universitária**

---

***Quando e Como Utilizar o Ambiente Computacional  
para o Ensino de Conceitos Matemáticos: uma proposta de  
organização do trabalho docente***

Ana Cláudia Mendonça Pinheiro

Hermínio Borges Neto

Tânia Saraiva de Melo Pinheiro

**RESUMO**

Nas últimas três décadas o computador tem tido uma forte influência no desenvolvimento da Matemática. Segundo Ponte (1997), a inserção dessa tecnologia aos estudos matemáticos, possibilitou avanços em áreas anteriormente estudadas, mas,

## FOLDER DO CURSO

### CURSO

O USO PEDAGÓGICO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE MATEMÁTICA

### APRESENTAÇÃO

O uso de tecnologias não tem sido um problema no meio escolar, mas a falta de preparo na utilização desta tem dificultado a busca por resultados positivos neste ambiente.

Mediante a este cenário, vivenciamos a problemática de estarmos situados em um período de grande aceitação das novas tecnologias, mas falta preparo nesta utilização. Com base nesta investigação, podemos verificar que a dificuldade detectada no meio escolar, não é a aceitação na utilização da tecnologia, mas a escolha correta do tipo de tecnologia que mais favoreça e possibilite o acesso ao desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos.

Sendo assim, o curso de extensão universitária "O uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem no ensino de Matemática" encaminha-se na busca de apresentar tipos de tecnologias que produzam uma construção significativa do conhecimento, sendo fáceis de manusear, possuindo um caráter digital, mas que possibilite através de sua utilização a construção do conhecimento matemático.

Os recursos que sintetizam todas essas necessidades são os Objetos de Aprendizagem, que são recursos digitais, pequenos e elaborados visando objetivos específicos. Esses tipos de recursos facilitam o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, pois são pontuais e

proporcionam de maneira rápida e clara o acesso ao conhecimento.

### CARGA HORÁRIA

12h/a presenciais e 12h/a à distância.

### HORÁRIO/LOCAL

De 13h30min às 17h no Laboratório de Matemática e Ensino da UECE

### COORDENADORA

Ana Carolina Costa Pereira

### ORIENTANDA

Gisele Pereira Oliveira

### PÚBLICO ALVO

O evento destina-se a professores em formação inicial de Matemática, que tenham interesse em estudar novas metodologias e tecnologias que venham ajudar e auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. O número de inscritos será limitado a 20 pessoas.

### OBJETIVOS DO CURSO

Conceituar Recurso Educacional Digital, discutindo a relevância da utilização desses recursos aplicados ao ensino de Matemática. Conceituar Objetos de Aprendizagem e discutir a as potencialidades da utilização destes, aplicados ao ensino de matemática, conhecendo também repositórios de OAs.

Apresentar estratégias de planejamento de aulas de Matemática e construir OAs para uso no ensino de Matemática.

Planejar aulas de Matemática com o uso de

OAs e explicar os planos de aula elaborados com o uso dos OAs construídos.

### INSCRIÇÕES

As inscrições acontecerão pelo formulário: [https://docs.google.com/forms/d/1J-w17NV50JvPlkv15srYxy3QFrqTwwZ7cuR8\\_G8Wiq/prefill](https://docs.google.com/forms/d/1J-w17NV50JvPlkv15srYxy3QFrqTwwZ7cuR8_G8Wiq/prefill)

### CRONOGRAMA DE AULAS PRESENCIAIS

23/08	Apresentação do curso de Extensão Universitária. Conhecendo alguns Recursos Educacionais Digitais. Explicação de algumas concepções sobre Objetos de Aprendizagem.
30/08	Conhecendo alguns Repositórios de Objetos de Aprendizagem. Construindo Objetos de Aprendizagem para o ensino de Matemática. Planejando aulas de Matemática com o uso de OAs.
06/09	Apresentar Objetos de Aprendizagem de Matemática construídos. Apresentar planos de aulas de Matemática com o uso de OAs. Discussão sobre o uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem no ensino de Matemática.

### CERTIFICAÇÃO

O Certificado do curso, com carga horária de 24h/a, será emitido pelo GPEHM em parceria com o Centro de Ciências e Tecnologia da UECE. Receberá o certificado o participante que obtiver, no mínimo, 80% de presença no curso.

### METODOLOGIA

A metodologia deste curso será pautada na realização de aulas expositivas e dialogada, com atividades voltadas para apresentações, discussões e construções do conhecimento. No processo de abordagem dos conceitos serão estimulados a construção coletiva de um conhecimento significativo dos assuntos.

### AValiação

O processo de avaliação será constituído de trabalhos individuais e em equipe, participação em sala de aula, seminários que exponha a elaboração de um plano de aula de matemática, em que será utilizado um Objeto de Aprendizagem elaborado e construído durante o curso, que será uma ferramenta de ensino e aprendizagem de Matemática.

### GRUPO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO E HISTÓRIA DA MATEMÁTICA (GPEHM)

### SEDE

Universidade Estadual do Ceará – UECE - Bloco das Coordenações - Sala 16  
Av. Dr. Sílvia Munguba, 1700, Campus do Itaperi, Seminha, Fortaleza-CE  
CEP: 60740 – 903 - Telefone: (85) 31019775  
E-mail: gpehmat@gmail.com  
Blog: <http://gpehm.blogspot.com/>



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

Prof. Dr. José Jackson Coelho Sampaio  
Reitor da UECE

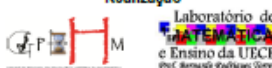
Prof. Dr. Jefferson Teixeira de Souza  
Pró-Reitor de Pós-Graduação e Pesquisa

Prof. Esp. Luciano Moura Cavalcante  
Diretor do CCT

Profa. Dra. Ana Carolina Costa Pereira  
Coordenadora do Curso de Licenciatura Matemática

Profa. Dra. Ana Carolina Costa Pereira  
Líder do GPEHM

### Realização



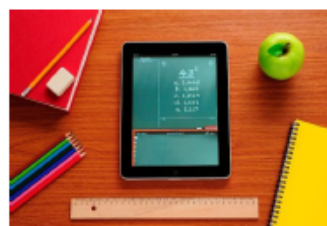
### Apolo



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

## CURSO













**O USO PEDAGÓGICO DE  
OBJETOS DE APRENDIZAGEM  
NO ENSINO DE MATEMÁTICA.**



Fortaleza, 23, 30 de Agosto e 06 de  
Setembro.

Local: Laboratório de Matemática e  
Ensino/UECE

## CRACHÁ DO CURSO

<p style="text-align: center;"><b>CURSO</b> O USO PEDAGÓGICO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE MATEMÁTICA</p>  <p style="text-align: center;">Fortaleza, agosto e setembro/2017 Laboratório de Matemática e Ensino - UECE</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%; margin: 10px 0;"></div> <p>REALIZAÇÃO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>	<p style="text-align: center;"><b>CURSO</b> O USO PEDAGÓGICO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE MATEMÁTICA</p>  <p style="text-align: center;">Fortaleza, agosto e setembro/2017 Laboratório de Matemática e Ensino - UECE</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%; margin: 10px 0;"></div> <p>REALIZAÇÃO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
<p style="text-align: center;"><b>CURSO</b> O USO PEDAGÓGICO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE MATEMÁTICA</p>  <p style="text-align: center;">Fortaleza, agosto e setembro/2017 Laboratório de Matemática e Ensino - UECE</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%; margin: 10px 0;"></div> <p>REALIZAÇÃO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>	<p style="text-align: center;"><b>CURSO</b> O USO PEDAGÓGICO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE MATEMÁTICA</p>  <p style="text-align: center;">Fortaleza, agosto e setembro/2017 Laboratório de Matemática e Ensino - UECE</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%; margin: 10px 0;"></div> <p>REALIZAÇÃO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>



## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIOS E ATIVIDADE

### QUESTIONÁRIO INICIAL



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT**

Este questionário chegou até você, pois julgamos a sua contribuição muito importante para a pesquisa de Mestrado que estamos realizando. Pedimos sua colaboração e total honestidade para que possamos realizar uma pesquisa rica, construindo um curso que contribua para nossa formação inicial.

Desde já agradecemos sua colaboração!

#### CONHECENDO OS PARTICIPANTES

Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

Idade:

Concluiu o Ensino Médio em Escola: ( ) Pública ou ( ) Particular

Qual o seu curso de graduação?

Cursa qual semestre?

Você já lecionou em alguma escola? ( ) Sim ( ) Não ( ) Pública ou ( ) Particular

Atualmente você leciona? ( ) Sim ( ) Não

Em qual modalidade? ( ) Educação Infantil ( ) Ensino Fundamental ( ) Ensino Médio ( ) Educação Superior

#### QUESTIONÁRIO

Quais os interesses que levaram você a participar deste curso de extensão sobre **“O uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem no ensino de Matemática”**?

Marque a(s) alternativa(s) que corresponde(m) ao seu interesse.

( ) Atividade como componente curricular; ( ) Ampliar os conhecimentos matemáticos;

( ) Curiosidade de conhecer o assunto; ( ) Atividade como componente curricular;

( ) Conhecer metodologias inovadoras; ( ) Outros: \_\_\_\_\_

**1.** Durante sua formação, os professores trabalharam ou incentivaram o uso de algum recurso didático?

( ) Sim ( ) Não

Qual(is)?

( ) Material Manipulativo

( ) Vídeos

( ) Jogos

( ) Peças Teatrais

( ) História da Matemática

( ) Filmes

( ) Etnomatemática

( ) Softwares

( ) Informática Educativa

( ) Outros: \_\_\_\_\_

( ) Objetos de Aprendizagem

**2.** Dentre as disciplinas que cursou durante a Licenciatura em Matemática, algum professor utilizou a ferramenta Objetos de Aprendizagem em sua aula?

Sim  Não

Caso sua resposta seja afirmativa, em qual área da Matemática foram utilizados Objetos de Aprendizagem?

Educação Matemática

Matemática Pura

Matemática Aplicada

Em qual(is) disciplina(s) da área acima foi utilizada essa ferramenta (OAs)?

---

Dentre a(s) disciplina(s) em que foram inseridos os Objetos de Aprendizagem, quais conteúdos matemáticos foram abordados?

Aritmética

Trigonometria

Álgebra

Geometria

Outros: \_\_\_\_\_

**3.** A ferramenta Objetos de Aprendizagem te ajudou no processo de construção do conhecimento do conteúdo matemático estudado?

Sim  Não

Justifique sua resposta.

---



---



---



---

**4.** O uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem em aulas de Matemática pode influenciar na construção do conhecimento matemático dos alunos?

Sim  Não

De que maneira(s) ?

Facilitando o entendimento do conteúdo,

Estimulando o aluno de modo a tornar a aula menos monótona

Tornando a aula mais ilustrativa/concreta/visual.

Exemplificando algo do cotidiano.

Outros: \_\_\_\_\_

**5.** Você pretende utilizar os Objetos de Aprendizagem como recurso pedagógico nas suas aulas de Matemática?

Sim  Não

De que forma?

No repasse de algum conteúdo durante a aula.

Como recurso fixador do conteúdo.

---

( ) Como ferramenta lúdica e interativa, capaz de despertar o entusiasmo do aluno em relação ao gosto de estudar Matemática.

( ) Outros: \_\_\_\_\_

**6.** Discuta sobre a utilização de Objetos de Aprendizagem como um recurso educacional digital para o ensino de conteúdos matemáticos.

---

---

---

---

**7.** Quais as contribuições que esse curso de extensão pode trazer na sua formação como professor de Matemática?

---

---

---

---

---

---

**QUESTIONÁRIO FINAL**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT**

Este questionário chegou até você, pois julgamos a sua contribuição muito importante para a pesquisa de Mestrado que estamos realizando. Pedimos sua colaboração e total honestidade para que possamos realizar uma pesquisa rica, construindo um curso que contribua para nossa formação continuada.

Desde já agradecemos sua colaboração!

.....

1. Ao final dos encontros presenciais do curso “**O uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem no ensino de Matemática**”, o mesmo contribuiu para a sua formação/complementação?

( ) Sim                      ( ) Não

2. O curso lhe proporcionou uma nova maneira de refletir e utilizar a ferramenta Objetos de Aprendizagem?

( ) Sim                      ( ) Não

Em caso de afirmativo, como?

---



---



---



---

3. Os Objetos de Aprendizagem podem contribuir para a dinamicidade da abordagem dos conteúdos matemáticos?

( ) Sim                      ( ) Não

Em caso de afirmativo, de que forma?

---



---



---



---

4. Você considera importante a inserção de Objetos de Aprendizagem na formação do futuro professor de Matemática?

( ) Sim                      ( ) Não

Justifique.

---

---

---

---

5. Exprese suas percepções sobre os recursos educacionais apresentados durante o curso.

---

---

---

---

6. Para você, qual a finalidade desses recursos?

---

---

---

---

7. Quais foram as suas percepções sobre o uso de Objetos de Aprendizagem como recurso didático no processo de formação de professores?

---

---

---

---

8. Quais as contribuições desse curso para sua formação como professor de Matemática?

---

---

---

---

9. Durante sua atuação profissional, pretende utilizar Objetos de Aprendizagem como ferramenta didática?

( ) Sim            ( ) Não

- Em caso de afirmativo, indique a finalidade.

---

---

---

---

- Como fará a escolha dos Objetos de Aprendizagem?

---

---

---

---

---

- Quando fará uso de Objetos de Aprendizagem?

---

---

---

---

---

---

---



## ATIVIDADE 2 – ROTEIRO DIDÁTICO DE PRODUÇÃO DE OAS



### UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT

O curso de extensão universitária: “O uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem para o ensino de Matemática” julga importante a elaboração de um roteiro didático para produção do Objeto de Aprendizagem, pois, através dessa ferramenta, será possível a realização do planejamento das ações para serem desenvolvidas no período de construção do OA.

Desde já agradecemos sua colaboração!

.....

### ROTEIRO DIDÁTICO

EIXO TEMÁTICO	
ASSUNTO	
CONTEÚDO:	
TÍTULO:	
ANO:	
DURAÇÃO:	

### PLANEJAMENTO DAS AÇÕES

#### 1. Objetivos do roteiro didático:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

#### 2. Pré-requisitos:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





---

---

**7. Referências:**

---

---

---

---

---

---

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM**

\_\_\_\_\_ (nome),  
\_\_\_\_\_ (nacionalidade), \_\_\_\_\_ (estado civil),  
\_\_\_\_\_ (profissão), inscrito no CPF/MF sob o nº \_\_\_\_\_,  
residente à Rua \_\_\_\_\_, nº \_\_\_\_\_, na cidade de  
\_\_\_\_\_, **AUTORIZO** o uso de minha imagem em todo e qualquer material  
entre fotos, documentos e outros meios de comunicação, para ser utilizada no curso O USO  
PEDAGÓGICO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE MATEMÁTICA,  
sejam essa destinada à divulgação ao público em geral e/ou apenas para uso interno do Grupo  
de pesquisa em Educação e História da Matemática (GPEHM), desde que não haja  
desvirtuamento da sua finalidade.

A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima  
mencionada em todo o território nacional e no exterior, em todas as suas modalidades e, em  
destaque, das seguintes formas: (I) pôsteres, banners, livros e artigos; (II) home page; (III)  
cartazes; (IV) mídia eletrônica.

Por esta ser a expressão da minha vontade, declaro que autorizo o uso acima descrito sem que  
nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro.

Fortaleza, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, de 2017.

\_\_\_\_\_  
Nome do discente

**APÊNDICE C**

**EMENTÁRIOS/ DIRETRIZES CURRICULARES**



SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO  
SUPERIOR DO ESTADO DO CEARÁ - SECITECE  
UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI - URCA  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO - PROGRAD  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE MATEMÁTICA



### Matriz Curricular do Curso de Licenciatura em MATEMÁTICA

#### Matriz 2004.1

Per.	Código	Disciplina	Cr.	Carga horária	Pré-requisito
I	DM001	Lógica, Conjuntos e Funções	04	60	-
	DM002	Trigonometria, Números Complexos e Polinômios	04	60	-
	DM030	Introdução à Ciência dos Computadores	04	60	-
	DM053	Psicologia da Educação	06	90	-
	ED137	Estrutura e Funcionamento da Educação Básica	04	60	-
			<b>22</b>	<b>330</b>	
II	ED014	Didática Geral	06	90	-
	DM003	Cálculo Diferencial e Integral I	06	90	DM001/DM002
	DM008	Geometria Analítica	06	90	-
	DM009	Geometria Plana e Espacial	06	90	-
			<b>24</b>	<b>360</b>	
III	DM004	Cálculo Diferencial e Integral II	06	90	DM003
	CB009	Física I	06	90	DM003
	DM040	História da Matemática	04	60	-
	DM042	Prática de Ensino I: Didática da Matemática	04	60	ED014
			<b>20</b>	<b>300</b>	
IV	CB010	Física II	06	90	CB009
	DM005	Cálculo Diferencial e Integral III	06	90	DM004
	DM010	Álgebra Linear I	06	90	DM008
	DM043	Prática de Ensino II: Psicologia da Aprendizagem em Matemática	04	60	DM042
			<b>22</b>	<b>330</b>	
V	DM012	Equações Diferenciais Ordinárias	06	90	DM005
	DM025	Estatística I	04	60	DM003
	CS034	Metodologia do Trabalho Científico	04	60	-
	DM044	Prática de Ensino III – Filosofia da Matemática e da Educação da Matemática	10	150	DM043
	DM048	Estágio Supervisionado I	04	60	DM043
			<b>28</b>	<b>420</b>	
VI	DM013	Introdução à Análise na Reta	06	90	DM004/DM010
	DM015	Introdução à Teoria dos Números	04	60	DM001
	DM026	Estatística II	04	60	DM025
	DM007	Cálculo Numérico	04	60	DM004/DM010
	DM049	Estágio Supervisionado II	06	90	DM048
			<b>24</b>	<b>360</b>	
VII	DM016	Estruturas Algébricas I	06	90	DM015
	DM019	Variáveis Complexas	04	60	DM005
	DM050	Estágio Supervisionado III	06	90	DM049
	DM046	Prática de Ensino IV: Formação de Professores de Matemática	10	150	DM044
			<b>26</b>	<b>390</b>	



SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO  
SUPERIOR DO ESTADO DO CEARÁ - SECITECE  
UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI - URCA  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO - PROGRAD  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE MATEMÁTICA



### Matriz Curricular do Curso de Licenciatura em MATEMÁTICA

Matriz 2004.1

VIII	DM018	Matemática Financeira	04	60	-
	DM051	Estágio Supervisionado IV	12	180	DM050
	-	OPTATIVA I	04	60	-
	-	OPTATIVA II	04	60	-
				<b>24</b>	<b>360</b>
		<b>SUB-TOTAL</b>	<b>190</b>	<b>2.850 h</b>	
		ATIVIDADES COMPLEMENTARES <sup>(*)</sup>	14	210	
		ENADE <sup>(**)</sup>	-	-	
		<b>TOTAL</b>	<b>204</b>	<b>3.060 h</b>	

(\*) As Atividades Complementares são desenvolvidas pelo aluno ao longo do curso.

(\*\*) O Exame Nacional de Desempenho de Estudantes-ENADE é componente curricular obrigatório, realizado trienalmente para cada curso.

#### DISCIPLINAS OPTATIVAS

Disciplina	Cr.	Carga horária
DM011 - Álgebra Linear II	06	60 h
DM027 – Análise Combinatória	04	60 h
DM014 – Análise no $\mathbb{R}^n$	06	60 h
DM006 – Cálculo Vetorial	04	60 h
DM017 – Estruturas Algébricas II	04	60 h
DM020 – Introdução à Geometria Diferencial	04	60 h
DM028 – Introdução à Estatística Matemática	04	60 h
DM029 – Introdução à Probabilidade	04	60 h
DM021 - Matrizes	04	60 h
DM022 – Métodos Computacionais de Otimização	04	60 h
DM023 – Métodos Numéricos	04	60 h
DM024 – Programação Não-linear	06	90 h
DM031 – Seminário de Álgebra	02	30 h
DM032 – Seminário de Análise	02	30 h
DM033 – Seminário de Educação Matemática	02	30 h
DM034 – Seminário de Estatística	02	30 h
DM035 – Seminário de Geometria	02	30 h
DM036 – Seminário de Topologia	02	30 h
DM037 – Tópicos de Matemática I	04	60 h
DM038 – Tópicos de Matemática II	04	60 h
DM039 – Tópicos de Matemática II	04	60 h

UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI - URCA  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO - PROGRAD  
DEPARTAMENTO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO - DEG

Campus do Pimenta  
Rua Coronel Antônio Luiz - 1161, Pimenta, Crato-CE, CEP: 63.105-000 - Fone: (88) 3102-1244  
e-mail: prograd@urca.br



## Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Instituto de Ciências Exatas e da Natureza  
Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática

[c.matematica@unilab.edu.br](mailto:c.matematica@unilab.edu.br) – Contato: ( 85 ) 3332.6294

### Componentes curriculares

As componentes curriculares encontram-se listadas na Tabela 1, de acordo com os semestres nos quais são ofertadas. Os pré-requisitos necessários para a matrícula em cada uma das componentes curriculares encontram-se elencados na Tabela 2. As Tabelas 3 e 4 apresentam as cargas-horárias teóricas e práticas de cada componente curricular.

INFORMAÇÕES SOBRE AS COMPONENTES CURRICULARES			
Componente curricular	Semestre ofertado	Código	Pré-requisito(s)
Trigonometria e Números Complexos	1º	TNC	-
Geometria Euclidiana	1º	GE	-
Inserção à Vida Universitária	1º	IVU	-
Iniciação ao Pensamento Científico	1º	IPC	-
Sociedades, Diferenças e Direitos Humanos nos Espaços Lusófonos	1º	SDHEL	-
Leitura e Produção de Texto I	1º	LPT1	-
Lógica, Conjuntos e Funções	2º	LCF	-
Geometria Analítica	2º	GA	-
Práticas Educativas I	2º	PE1	-
Fundamentos da Educação	2º	FE	-
Leitura e Produção de Texto II	2º	LPT2	LPT1
Cálculo Diferencial e Integral I	3º	CDI1	LCF
Análise Combinatória e Probabilidade	3º	ACP	-
Matemática Comercial e Financeira	3º	MCF	-
Educação Ambiental	3º	EA	-
Práticas Educativas II	3º	PE2	PE1
Política Educacional e Gestão	3º	PEG	-
Cálculo Diferencial e Integral II	4º	CDI2	GA e CDI1
Introdução à Estatística	4º	IES	ACP
Física Geral I	4º	FG1	-
Práticas Educativas III	4º	PE3	PE2
Psicologia da Educação	4º	PDE	-
Cálculo Diferencial e Integral III	5º	CDI3	CDI2
Introdução à Álgebra Linear	5º	IAL	-

Física Geral II	5º	FG2	FG1
Didática	5º	DID	-
LIBRAS	5º	LIB	-
Álgebra Linear I	6º	AL1	IAL
Teoria dos Números	6º	TN	-
Cálculo Numérico	6º	CN	CDI1
Física Geral III	6º	FG3	FG2
Estágio Supervisionado I	6º	ES1	-
Equações Diferenciais Ordinárias	7º	EDO	CDI1
Estruturas Algébricas I	7º	EA1	-
Geometria Diferencial de Curvas	7º	GDC	CDI1
Física Geral IV	7º	FG4	FG3
Estágio Supervisionado II	7º	ES2	ES1
Análise na Reta I	8º	AR1	CDI2
Estruturas Algébricas II	8º	EA2	EA1
Optativa I	8º	-	-
TCC I	8º	TCC1	-
Estágio Supervisionado III	8º	ES3	ES2
Introdução às Variáveis Complexas	9º	IVC	CDI2
História da Matemática	9º	HM	-
Optativa II	9º	-	-
TCC II	9º	TCC2	TCC1
Estágio Supervisionado IV	9º	ES4	ES3
Álgebra Linear II	Optativa	AL2	AL1
Análise na Reta II	Optativa	AR2	AR1
Desenho Geométrico	Optativa	DG	-
Softwares Matemáticos	Optativa	SM	-
Introdução à Teoria dos Corpos	Optativa	ITC	EA2
Introdução à Topologia	Optativa	IT	AR1
Geometria Diferencial de Superfícies	Optativa	GDS	GDC
Física Geral V	Optativa	FG5	FG4
Tópicos de Física	Optativa	TF	CDI2 e EDO
Pesquisa em Educação	Optativa	PEE	-
Educação de Jovens e Adultos	Optativa	EJA	-
Educação Escolar Indígena	Optativa	EEI	-
Educação Inclusiva	Optativa	EI	-
Educação Popular	Optativa	EP	-
Educação do Campo	Optativa	EC	-
Educação Quilombola	Optativa	EQ	-
Educação em Direitos Humanos	Optativa	EDH	-
Tópicos Especiais I	Optativa	TE1	-
Tópicos Especiais II	Optativa	TE2	-
Tópicos Especiais III	Optativa	TE3	-



Tabela 3 – Componentes curriculares obrigatórias, carga horárias teórica e prática

<b>CARGA HORÁRIA DAS COMPONENTES CURRICULARES</b>			
<b>Componente curricular</b>	<b>Teórica</b>	<b>Prática</b>	<b>Total</b>
Trigonometria e Números Complexos	50	10	60
Geometria Euclidiana	75	15	90
Inserção à Vida Universitária	15	-	15
Iniciação ao Pensamento Científico	45	-	45
Sociedades, Diferenças e Direitos Humanos nos Espaços Lusófonos	60	-	60
Leitura e Produção de Texto I	60	-	60
Lógica, Conjuntos e Funções	75	15	90
Geometria Analítica	75	15	90
Práticas Educativas I	-	45	45
Fundamentos da Educação	45	-	45
Leitura e Produção de Texto II	60	-	60
Cálculo Diferencial e Integral I	75	15	90
Análise Combinatória e Probabilidade	50	10	60
Matemática Comercial e Financeira	50	10	60
Educação Ambiental	40	05	45
Práticas Educativas II	-	45	45
Política Educacional e Gestão	60	-	60
Cálculo Diferencial e Integral II	75	15	90
Introdução à Estatística	50	10	60
Física Geral I	75	15	90
Práticas Educativas III	-	45	45
Psicologia da Educação	60	-	60
Cálculo Diferencial e Integral III	90	-	90
Introdução à Álgebra Linear	50	10	60
Física Geral II	75	15	90
Didática	60	-	60
LIBRAS	60	-	60
Álgebra Linear I	60	-	60
Teoria dos Números	50	10	60
Cálculo Numérico	40	20	60
Física Geral III	75	15	90
Estágio Supervisionado I	90	-	90
Equações Diferenciais Ordinárias	60	-	60
Estruturas Algébricas I	50	10	60
Geometria Diferencial de Curvas	35	10	45
Física Geral IV	50	10	60
Estágio Supervisionado II	90	-	90
Análise na Reta I	60	-	60
Estruturas Algébricas II	60	-	60
Optativa I	60	-	60
TCC I	30	-	30

Estágio Supervisionado III	105	-	105
Introdução às Variáveis Complexas	50	10	60
História da Matemática	40	20	60
Optativa II	45	-	45
TCC II	30	-	30
Estágio Supervisionado IV	120	-	120
<b>TOTAL</b>	<b>2630</b>	<b>400</b>	<b>3030</b>

**Tabela 4 – Componentes curriculares optativas, carga horárias teórica e prática**

<b>CARGA HORÁRIA DAS COMPONENTES CURRICULARES</b>			
<b>Componente curricular</b>	<b>Teórica</b>	<b>Prática</b>	<b>Total</b>
Álgebra Linear II	60	-	60
Análise na Reta II	60	-	60
Desenho Geométrico	45	-	45
Softwares Matemáticos	40	20	60
Introdução à Teoria dos Corpos	60	-	60
Introdução à Topologia	45	-	45
Geometria Diferencial de Superfícies	60	-	60
Física Geral V	60	-	60
Tópicos de Física	45	-	45
Pesquisa em Educação	45	-	45
Educação de Jovens e Adultos	45	-	45
Educação Escolar Indígena	45	-	45
Educação Inclusiva	45	-	45
Educação Popular	45	-	45
Educação do Campo	45	-	45
Educação Quilombola	45	-	45
Educação em Direitos Humanos	45	-	45
Tópicos Especiais I	-	-	30
Tópicos Especiais II	-	-	45
Tópicos Especiais III	-	-	60



UNIVERSIDADE ESTADUAL  
VALE DO ACARAÚ  
Conselhos Superiores



GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ  
Secretaria da Ciência, Tecnologia  
e Educação Superior

### RESOLUÇÃO Nº 22/2017 – CEPE

APROVA NOVA MATRIZ CURRICULAR DO  
CURSO DE LICENCIATURA EM  
MATEMÁTICA PARA OS ALUNOS INGRESSOS  
A PARTIR DE 2018.1.

O **PRESIDENTE** do **CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – CEPE** da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, no uso de suas atribuições estatutárias e regimentais, e,

**CONSIDERANDO** Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Parecer CNE/CES nº 1.302/2001, aprovado em 6 de novembro de 2001;

**CONSIDERANDO** as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Básica (Resolução CNE Nº 2, de 1º de julho de 2015);

**CONSIDERANDO** a Introdução de disciplinas semipresenciais, pela Portaria Nº 1.134, de 10 de outubro de 2016;

**CONSIDERANDO** o Plano Nacional de Educação - PNE (2014/2024);

**CONSIDERANDO** as Diretrizes e Normas Gerais para o funcionamento dos Estágios Supervisionados Obrigatórios e Não Obrigatórios dos Cursos de Graduação da UVA (Resolução Nº 08/2016 – CEPE);

**CONSIDERANDO** a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB. Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996;

**CONSIDERANDO** as Normas de Regulamentação, Registro e Avaliação das Ações de Extensão no Âmbito da UVA (Resolução Nº 07/2016 – CEPE);

**CONSIDERANDO** o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da Universidade Estadual Vale do Acaraú - 2013-2017;

**CONSIDERANDO** a deliberação adotada pelo CEPE, em reunião ocorrida no dia 24 de agosto de 2017;

#### **RESOLVE:**

**Art. 1º.** Aprovar a nova Matriz Curricular do Curso de Licenciatura em Matemática, com a integralização **total de 3.200 horas** distribuídas entre 2.480 horas em 37 disciplinas obrigatórias, 120 horas em 2 disciplinas eletivas, 400 horas de estágio supervisionado obrigatório e 200 horas de atividades complementares, para os alunos ingressos a partir de 2018.1.



UNIVERSIDADE ESTADUAL  
VALE DO ACARAÚ  
Conselhos Superiores



GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ  
Secretaria da Ciência, Tecnologia  
e Educação Superior

Art. 2º. Distribuir a Matriz Curricular do Curso, por período letivo, da seguinte forma:

Período	Disciplina	CARGA HORÁRIA			
		AT (hrs)	AP (hrs)	AD (hrs)	Total (hrs)
1º	Álgebra Matricial	60	--	--	60
	Introdução às Teorias da Aprendizagem	50	10	--	60
	Lógica e Linguagem dos Conjuntos	60	--	--	60
	Matemática Básica I - Relações e Funções	60	--	--	60
	Matemática Básica II - Trigonometria	40	20	--	60
2º	Geometria Espacial	80	--	--	80
	Geometria Euclidiana	80	--	--	80
	Matemática Básica III - Polinômios e Números Complexos	60	--	--	60
	Metodologia e Prática de Ensino	30	30	--	60
3º	Cálculo I	80	--	--	80
	Didática Geral e da Matemática	40	20	--	60
	Fundamentos de Programação	60	--	--	60
	Geometria Analítica Vetorial	80	--	--	80
4º	Álgebra Linear	80	--	--	80
	Cálculo II	80	--	--	80
	Matemática Discreta	60	--	--	60
	Tendências da Educação Matemática	40	20	20	80
5º	Cálculo III	80	--	--	80
	Estágio Supervisionado I	30	40	30	100
	Estatística e Probabilidade I	40	20	--	60
	História da Matemática	60	--	--	60
	Laboratório de Ensino de Matemática	30	30	--	60
6º	Cálculo Numérico	60	--	--	60
	Equações Diferenciais Ordinárias	80	--	--	80
	Estágio Supervisionado II	30	40	30	100
	Estatística e Probabilidade II	40	20	--	60
	Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática	40	10	10	60
7º	Desenho Geométrico	60	--	--	60
	Estágio Supervisionado III	30	40	30	100
	Eletiva 1	60	--	--	60
	Física Geral	60	--	20	80



UNIVERSIDADE ESTADUAL  
VALE DO ACARAÚ  
Conselhos Superiores



GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ  
Secretaria da Ciência, Tecnologia  
e Educação Superior

	Introdução à Teoria dos Números	80	--	--	80
	Construção dos Números	80	--	--	80
	Eletiva 2	60	--	--	60
8º	Estágio Supervisionado IV	30	40	30	100
	Etnomatemática	30	--	30	60
	Modelagem Matemática	40	20	--	60
	Trabalho de Conclusão de Curso I	30	30	--	60
	Estruturas Algébricas	80	--	--	80
	Introdução à Análise Matemática	60	--	--	60
9º	Introdução à LIBRAS	60	--	--	60
	Matemática e Educação Financeiras	60	--	--	60
	Trabalho de Conclusão de Curso II	30	30	--	60
	<b>Total</b>	<b>2380</b>	<b>420</b>	<b>200</b>	<b>3000</b>

Fonte: o próprio autor

AT: Atividades Teóricas

AP: Atividades Presenciais

AD: Atividades à Distância

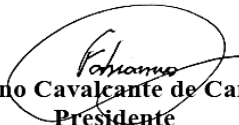
Art. 3º. Ficam estabelecidas como disciplinas eletivas as nominadas no quadro abaixo:

Disciplina	Carga Horária
Estruturas Algébricas II	60
Geometria Analítica Plana	60
Geometria Descritiva	60
História da Matemática Escolar no Brasil	60
Produção de Vídeos Didáticos em Matemática	60
Seminários de Estatística e Probabilidade	60
Seminários de Matemática Aplicada	60
Seminários de Matemática Pura	60
Seminários de Educação	60
Seminários de Educação Matemática	60
Seminários Especiais	60
Tópicos de Educação	60
Tópicos de Educação Matemática	60
Tópicos de Estatística e Probabilidade	60
Tópicos de Matemática Aplicada	60
Tópicos de Matemática Pura	60
Tópicos Especiais	60

Art. 4º. Facultar aos alunos que ingressaram antes de 2018.1 optar pelo cumprimento da Matriz Curricular do Curso, ora aprovada.

Art. 5º. Esta Resolução entra em vigor a partir desta data.

Sala dos Conselhos Superiores da Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA, em Sobral-CE, aos 24 de agosto de 2017.

  
**Fabiano Cavalcante de Carvalho**  
Presidente

Resolução Nº 22/2017 – CEPE | Pg. 3 de 3


Reconhecida pela Portaria Nº 821/ MEC D.O.U. de 01/06/1994  
Avenida da Universidade, 850 – Betânia – CEP: 62.040-370 – Sobral – Ceará  
Fone: (88) 3677.4229 / FAX: (88) 3677.4220 - www.uvanet.br



Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA  
 Centro de Ciências Exatas e Tecnologia - CCET  
 Curso de Licenciatura em Matemática – Fluxograma 2012

Período	Disciplina	CH	Pré-Requisito
I	Matemática Básica I - Relações e Funções	60	---
I	Álgebra Matricial	60	---
I	Geometria Euclidiana	60	---
I	Lógica e Teoria dos Conjuntos	60	---
I	Introdução às Teorias da Aprendizagem	60	---
2	Matemática Básica II - Trigonometria	60	Matemática Básica I - Relações e Funções
2	Geometria Analítica Plana	60	Álgebra Matricial
2	Geometria Espacial	80	Geometria Euclidiana
2	Fundamentos de Programação	60	Lógica e Teoria dos Conjuntos
3	Cálculo I	80	Matemática Básica II - Trigonometria
3	Geometria Analítica Vetorial	80	Geometria Analítica Plana
3	Matemática Básica III - Polinômios e Números Complexos	60	Matemática Básica II - Trigonometria
3	Desenho Geométrico	60	Geometria Espacial
4	Cálculo II	80	Cálculo I
4	Álgebra Linear	80	Geometria Analítica Vetorial
4	História da Matemática	60	Matemática Básica III - Polinômios e Números Complexos
4	<b>Disciplina Eletiva I</b>	<b>60</b>	
5	Cálculo III	80	Cálculo II
5	Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática	60	Desenho Geométrico
5	Didática Geral e da Matemática	60	História da Matemática
5	Análise Combinatória e Probabilidade	60	Lógica e Teoria dos Conjuntos
5	Estágio Supervisionado I	100	---
6	Equações Diferenciais Ordinárias	80	Cálculo III
6	Estatística Descritiva	60	Análise Combinatória e Probabilidade
6	Desenvolvimento e Metodologia da Pesquisa em Matemática	60	História da Matemática
6	Cálculo Numérico	60	Cálculo II e Álgebra Linear
6	Estágio Supervisionado II	100	Estágio Supervisionado I
7	introdução à Teoria dos Números	80	Matemática Básica III - Polinômios e Números Complexos
7	História da Matemática Escolar no Brasil	40	Didática Geral e da Matemática
7	Modelagem Matemática no Estudo de Ciências	60	Matemática Básica III - Polinômios e Números Complexos
7	Construção dos Números	80	Cálculo III
7	Estágio Supervisionado III	100	Estágio Supervisionado II
8	Estruturas Algébricas	80	Introdução à Teoria dos Números
8	Matemática Comercial e Financeira	60	Matemática Básica III - Polinômios e Números Complexos
8	Laboratório de Ensino de Matemática e Produção de Material Didático	60	Geometria Analítica Vetorial
8	Estágio Supervisionado IV	100	Estágio Supervisionado III
8	<b>Disciplina Eletiva II</b>	<b>60</b>	
9	Trabalho de Conclusão de Curso	60	Desenvolvimento e Metodologia da Pesquisa em Matemática
9	Introdução à LIBRAS	60	Estágio Supervisionado I
9	Etnomatemática e Relações Etnico Raciais no Brasil	60	Estágio Supervisionado I
9	Introdução à Análise Matemática	60	Construção dos Números
	<b>Atividades Complementares</b>	<b>200</b>	
		<b>3000</b>	

<b>Disciplinas Eletivas</b>	<b>CH</b>	<b>Pré-Requisito</b>
Introdução às Curvas Diferenciais	60	Cálculo III
Equações Diferenciais Ordinárias II	60	Equações Diferenciais Ordinárias
Estruturas Algébricas II	60	Estruturas Algébricas
Introdução às Equações Diferenciais Parciais	60	Equações Diferenciais Ordinárias
Produção de Vídeos Didáticos em Matemática	60	---
Espaços Métricos	60	Construção dos Números
Introdução à Topologia	60	Construção dos Números
Tópicos de Matemática I	60	---
Tópicos de Matemática II	60	Tópicos de Matemática I
Seminários Especiais I	40	---
Seminários Especiais II	40	Seminários Especiais I
Seminários Especiais III	40	Seminários Especiais II
Seminários Especiais IV	40	Seminários Especiais III
Introdução à Filosofia da Matemática	60	---
Funções de Variável Complexa	60	Introdução à Análise Matemática
Geometria Descritiva	60	Desenho Geométrico
Introdução à Geometria Fractal	60	Geometria Espacial
Introdução à Filosofia da Educação Matemática	60	---
Geometrias Não-Euclidianas	60	Álgebra Linear
Álgebra e Geometria Dinâmica	60	Álgebra Linear
Álgebra Linear II	60	Álgebra Linear

 <b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ</b> <b>DIRETORIA DE ENSINO</b> <b>Matrizes Curriculares</b>										
Matriz										
3908 - Licenciatura em Matemática IV (2012/1)										
Curso										
01402 - Licenciatura em Matemática										
Nível										
Superior										
Período										
Período										
Regime										
Não-seriado										
Situação										
Matriz em Vigor										
Per. Letivo Inicial										
2012/1										
C.H. Disciplinas										
3000										
Per.	Componentes Curriculares				Co-Requisitos				Carga Horária	Pré-requisitos
	Código	Descrição	Núcleo	OPT	Hab.	Cred.				
1	01.402.01	GEOMETRIA PLANA E CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS	COM	N	57	4	0	80		
1	01.402.02	MATEMÁTICA DISCRETA	COM	N	57	4	0	80		
1	01.402.03	MATEMÁTICA ELEMENTAR I	COM	N	57	4	0	80		
1	01.402.04	HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO NO BRASIL	COM	N	57	2	0	40		
1	01.402.05	COMUNICAÇÃO E LINGUAGEM	COM	N	57	3	0	60		
1	01.402.06	INICIAÇÃO A FILOSOFIA	COM	N	57	3	0	60		
2	01.402.07	CÁLCULO I	COM	N	57	4	0	80	01.402.03	
2	01.402.08	LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA	COM	N	57	2	0	40		
2	01.402.09	MATEMÁTICA ELEMENTAR II	COM	N	57	4	0	80	01.402.01+01.402.02	
2	01.402.10	FUNDAMENTOS SOCIOFILOSÓFICOS DA EDUCAÇÃO	COM	N	57	4	0	80		
2	01.402.11	PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO	COM	N	57	2	0	40		
2	01.402.12	LIBRAS	COM	N	57	2	0	40		
2	01.402.13	METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO I	COM	N	57	2	0	40		
3	01.402.14	ÁLGEBRA LINEAR	COM	N	57	4	0	80	01.402.09	
3	01.402.15	CÁLCULO II	COM	N	57	4	0	80	01.402.07	
3	01.402.16	INFORMÁTICA APLICADA AO ENSINO DA MATEMÁTICA	COM	N	57	4	0	80	01.402.01+01.402.07	
3	01.402.17	PROJETOS SOCIAIS	COM	N	57	2	0	40		
3	01.402.18	POLÍTICAS EDUCACIONAIS	COM	N	57	3	0	60		
3	01.402.19	PSICOLOGIA DA APRENDIZAGEM	COM	N	57	3	0	60	01.402.11	



 <b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ</b> <b>DIRETORIA DE ENSINO</b> <b>Matrizes Curriculares</b>																																									
4	01.402.20	CÁLCULO III	COM	N	57	4	0	80		01.402.14+01.402.15																															
4	01.402.21	GEOMETRIA ESPACIAL E PROJETIVA	COM	N	57	4	0	80		01.402.01+01.402.14																															
4	01.402.22	METODOLOGIA DO ENSINO DA MATEMÁTICA	COM	N	57	4	0	80		01.402.08+01.402.16																															
4	01.402.23	TEORIA DOS NÚMEROS	COM	N	57	4	0	80		01.402.02																															
4	01.402.24	DIDÁTICA GERAL	COM	N	57	4	0	80																																	
5	01.402.25	CÁLCULO IV	COM	N	57	4	0	80		01.402.20																															
5	01.402.26	ESTRUTURAS ALGÉBRICAS	COM	N	57	4	0	80		01.402.14+01.402.23																															
5	01.402.27	CURRÍCULOS E PRÁTICAS EDUCATIVAS	COM	N	57	3	0	60																																	
5	01.402.28	MECÂNICA NEWTONIANA	COM	N	57	4	0	80		01.402.15																															
5	01.402.29	ESTÁGIO I	COM	N	57	5	0	100																																	
6	01.402.30	EDO E SÉRIES	COM	N	57	4	0	80																																	
6	01.402.31	HISTÓRIA DA MATEMÁTICA	COM	N	57	4	0	80		01.402.01+01.402.15+01.402.23																															
6	01.402.32	ELETRICIDADE E MAGNETISMO	COM	N	57	4	0	80		01.402.25+01.402.28																															
6	01.402.33	ESTÁGIO II	COM	N	57	8	0	160																																	
7	01.402.34	CÁLCULO NUMÉRICO	COM	N	57	4	0	80		01.402.20																															
7	01.402.35	FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL COMPLEXA	COM	N	57	4	0	80		01.402.25+01.402.30																															
7	01.402.36	METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO II	COM	N	57	2	0	40		01.402.13																															
7	01.402.37	ESTÁGIO III	COM	N	57	7	0	140																																	
7	01.402.38	OPTATIVA 71	COM	S	57	3	0	60																																	
8	01.402.39	INTRODUÇÃO A ANÁLISE	COM	N	57	4	0	80																																	
8	01.402.40	PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	COM	N	57	4	0	80		01.402.02+01.402.15																															
8	01.402.41	PROGRESSÕES E MATEMÁTICA FINANCEIRA	COM	N	57	3	0	60																																	
8	01.402.42	OPTATIVA 81	COM	S	57	4	0	80																																	
8	01.402.43	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	COM	N	57	2	0	40																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Código</th> <th rowspan="2">Sigla</th> <th rowspan="2">Habilitação</th> <th colspan="2">Créd.</th> <th colspan="7">Carga Horária</th> </tr> <tr> <th>Básica</th> <th>Obrig.</th> <th>Estágio</th> <th>Optativa</th> <th>Eleiva</th> <th>At. Comp.</th> <th>Proj. Final</th> <th>Min. Créd.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>57</td> <td>57</td> <td>DISC. BÁSICAS - LICENCIATURA EM MATEMÁTICA</td> <td>Sim</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>											Código	Sigla	Habilitação	Créd.		Carga Horária							Básica	Obrig.	Estágio	Optativa	Eleiva	At. Comp.	Proj. Final	Min. Créd.	57	57	DISC. BÁSICAS - LICENCIATURA EM MATEMÁTICA	Sim	0	0	0	0	0	0	0
Código	Sigla	Habilitação	Créd.		Carga Horária																																				
			Básica	Obrig.	Estágio	Optativa	Eleiva	At. Comp.	Proj. Final	Min. Créd.																															
57	57	DISC. BÁSICAS - LICENCIATURA EM MATEMÁTICA	Sim	0	0	0	0	0	0	0																															



## Universidade Federal do Ceará

<b>Código:</b>	2005.1
<b>Matriz Curricular:</b>	MATEMÁTICA - LICENCIATURA - FORTALEZA - Presencial - LICENCIATURA EM MATEMATICA - NOTURNO - N - LICENCIATURA PLENA
<b>Período Letivo de Entrada em Vigor:</b>	2005 – 1
<b>Carga Horária:</b>	Total Mínima 2830, Optativas Mínima 62
<b>Prazos em Períodos Letivo:</b>	Mínimo 6, Médio 7, Máximo 11
<b>Créditos por Período Letivo:</b>	Mínimo 20, Médio 25, Máximo 35

### 1º Período

Estrutura Curricular	Natureza	
CB0534 - CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I - 96h	Obrigatória	
CB0604 - GEOMETRIA PLANA E DESENHO GEOMETRICO - 64h	Obrigatória	
CB0666 - MATEMÁTICA BASICA - 96h	Obrigatória	
PB0092 - ESTRUTURA, POLITICA E GESTAO EDUCACIONAL - 64h	Obrigatória	

**CH Total:** 320h.


















### 2º Período

Estrutura Curricular	Natureza	
CB0535 - CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II - 96h	Obrigatória	
CB0566 - GEOMETRIA ANALITICA - 96h	Obrigatória	
CB0608 - GEOMETRIA ESPACIAL E DESCRITIVA - 64h	Obrigatória	
PB0090 - PSICOLOGIA DO DES. E APRENDIZAGEM NA ADOLESCENCIA - 64h	Obrigatória	















































**CH Total:** 320h.

### 3º Período

Estrutura Curricular	Natureza	
CB0589 - ALGEBRA LINEAR - 64h	Obrigatória	

CB0606 - CALC. DIF.E INT.DE FUNC.REAIS DE VARIAS VARIAVEIS - 96h	Obrigatória	
CD0311 - MECANICA I - 80h	Obrigatória	
PC0208 - DIDATICA I - 64h	Obrigatória	
<b>CH Total:</b> 304h.		
<b>4º Período</b>		
Estrutura Curricular	Natureza	
CB0609 - CALCULO DIF. E INTEGRAL DE FUNCOES VETORIAIS - 96h	Obrigatória	
CC0243 - ANALISE COMBINATORIA E PROBABILIDADE - 64h	Obrigatória	
CD0312 - MECANICA II - 96h	Obrigatória	
PB0091 - EST SOCIO-HISTORICOS E CULTURAIS DA EDUCACAO - 64h	Obrigatória	
<b>CH Total:</b> 320h.		
<b>5º Período</b>		
Estrutura Curricular	Natureza	
CB0610 - GEOMETRIA DESCRITIVA E PROJETIVA - 96h	Obrigatória	
CB0642 - INTRODUCAO AS VARIAVEIS COMPLEXAS - 64h	Obrigatória	
CB0670 - ORIENTACAO DE ESTAGIO DE MATEMATICA I - 32h	Obrigatória	
CB0671 - ESTAGIO SUPERVISIONADO DE MATEMATICA I - 200h	Obrigatória	
CC0051 - INTRODUCAO A ESTATISTICA - 96h	Obrigatória	
<b>CH Total:</b> 488h.		
<b>6º Período</b>		
Estrutura Curricular	Natureza	
CB0519 - INTROD. AS EQUACOES DIFER. ORDINARIAS - 96h	Obrigatória	
CB0643 - FUNDAMENTOS DE MATEMATICA - 64h	Obrigatória	
CB0672 - ORIENTACAO DE ESTAGIO DE MATEMATICA II - 32h	Obrigatória	
CB0673 - ESTAGIO SUPERVISIONADO DE MATEMATICA II - 200h	Obrigatória	
<b>CH Total:</b> 392h.		
<b>7º Período</b>		
Estrutura Curricular	Natureza	
CB0520 - ALGEBRA ABSTRATA - 96h	Optativa	

CB0524 - INTROD. AS EQUACOES DIFERENCIAIS PARCIAIS - 96h	Optativa	
CB0537 - ALGEBRA LINEAR I - 48h	Optativa	
CB0542 - ALGEBRA LINEAR II - 96h	Optativa	
CB0547 - SEMINARIO DE ALGEBRA I - 32h	Optativa	
CB0581 - CALCULO - 96h	Optativa	
CB0582 - ALGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALITICA - 64h	Optativa	
CB0587 - CALCULO E GEOMETRIA ANALITICA I - 64h	Optativa	
CB0607 - ALGEBRA LINEAR COMPUTACIONAL - 96h	Optativa	
CB0613 - ANALISE I - 96h	Optativa	
CB0614 - ANALISE II - 96h	Optativa	
CB0620 - INSTRUMENTACAO PARA O ENSINO DE MATEMATICA I - 64h	Optativa	
CB0621 - INSTRUMENTACAO PARA O ENSINO DE MATEMATICA II - 64h	Optativa	
CB0626 - METODOS MATEMATICOS COMPUTACIONAIS - 96h	Optativa	
CB0636 - TOPOLOGIA DAS SUPERFICIES - 96h	Optativa	
CB0644 - GEOMETRIA NAO EUCLIDIANA - 96h	Optativa	
CB0646 - TOPICOS DE MATEMATICA I - 96h	Optativa	
CB0647 - TOPICOS DE MATEMATICA II - 96h	Optativa	
CB0656 - MATEMATICA FINANCEIRA - 96h	Optativa	
CB0657 - METODOS DE RACIOCINIO EM MATEMATICA - 192h	Optativa	
CB0658 - METODOLOGIA DE ENSINO EM MATEMATICA - 192h	Optativa	
CB0659 - MODELOS E METODOS DA FISICA E DA MATEMATICA I - 192h	Optativa	
CB0661 - MATEMATICA DISCRETA - 96h	Optativa	
CB0663 - MATEMATICA ELEMENTAR - 128h	Optativa	
CB0664 - CALCULO FUNDAMENTAL - 128h	Optativa	
CB0675 - GEOMETRIA PROJETIVA PLANA - 64h	Optativa	
CB0677 - ALGEBRA LINEAR III - 64h	Optativa	
CB0678 - ELEMENTOS DE TOPOLOGIA - 64h	Optativa	
CB0680 - INTRODUCAO A GEOMETRIA DIFERENCIAL - 64h	Optativa	
CB0682 - VARIAVEL COMPLEXA - 64h	Optativa	

CB0683 - MATEMATICA APLICADA - 64h	Optativa	 
CB0690 - CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL - 96h	Optativa	 
CB0691 - ALGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALITICA - 48h	Optativa	 
CB0693 - EQUACOES DIFERENCIAIS I - 96h	Optativa	 
CB0699 - ALGEBRA APLICADA I - 64h	Optativa	 
CB0700 - ANÁLISE APLICADA I - 64h	Optativa	 
CB0702 - ÁLGEBRA LINEAR - 64h	Optativa	 
CB0800 - ÁLGEBRA LINEAR - 96h	Optativa	 
CB0804 - ANÁLISE COMPLEXA - 96h	Optativa	 
CB0808 - INTRODUÇÃO À TEORIA DOS GRAFOS - 96h	Optativa	 
CB0809 - RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS I - 48h	Optativa	 
CB0811 - TÓPICOS EM COMBINATÓRIA - 96h	Optativa	 
CC0244 - ANALISE E EXPLORATORIA DE DADOS - 96h	Optativa	 
CC0246 - ESTATISTICA E PROBABILIDADE - 96h	Optativa	 
CC0248 - INTRODUCAO A INFERENCIA ESTATISTICA - 96h	Optativa	 
CC0263 - PROGRAMACAO LINEAR - 64h	Optativa	 
CC0276 - INTRODUCAO A ESTATISTICA - 96h	Optativa	 
CD0201 - FISICA GERAL I - 96h	Optativa	 
CD0205 - ELETRICIDADE E MAGNETISMO I - 64h	Optativa	 
CD0207 - FISICA EXPERIMENTAL BASICA - 48h	Optativa	 
CD0281 - ELETRICIDADE E MAGNETISMO II - 64h	Optativa	 
CD0297 - HISTORIA DAS CIENCIAS - 64h	Optativa	 
CD0298 - INSTRUMENTACAO PARA O ENSINO DE FISICA - 64h	Optativa	 
CD0304 - LABORATORIO DE ELETRICIDADE - 32h	Optativa	 
CD0305 - LABORATORIO DE MECANICA - 32h	Optativa	 
CD0306 - LABORATORIO DE OTICA - 32h	Optativa	 
CD0324 - ELETRICIDADE E MAGNETISMO I - 64h	Optativa	 
CD0325 - ELETRICIDADE E MAGNETISMO II - 64h	Optativa	 
CE0801 - QUIMICA GERAL - 96h	Optativa	 
CE0848 - QUIMICA FUNDAMENTAL I (TEORICA) - 64h	Optativa	 
CE0849 - QUIMICA FUNDAMENTAL I (EXPERIMENTAL) - 32h	Optativa	 
CE0853 - QUIMICA FUNDAMENTAL II - TEORICA - 48h	Optativa	 
CE0854 - QUIMICA FUNDAMENTAL II - EXPERIMENTAL - 48h	Optativa	 

CH0889 - EDUCACAO AMBIENTAL - 32h	Optativa	
CK0019 - CONSTRUCAO E ANALISE DE ALGORITMOS - 96h	Optativa	
CK0029 - ESTRUTURAS DE INFORMACAO - 64h	Optativa	
CK0030 - FUNDAMENTOS DE PROGRAMACAO - 80h	Optativa	
CK0032 - INTRODUCAO A CIENCIA DA COMPUTACAO - 96h	Optativa	
IUV0001 - TECNODOCÊNCIA - 64h	Optativa	
IUV0002 - TECNODOCÊNCIA EAD - 64h	Optativa	
PB0028 - HISTORIA DA EDUCACAO I - 64h	Optativa	
PB0030 - HISTORIA DA EDUCACAO II - 64h	Optativa	
PB0074 - INFORMATICA NA EDUCACAO - 64h	Optativa	
PB0087 - ESTRUTURA E FUNC. DO ENSINO FUNDAMENTAL E MEDIO - 64h	Optativa	
PB0098 - AVALIACAO EDUCACIONAL - 64h	Optativa	
PB0122 - FILOSOFIA E EDUCACAO - 48h	Optativa	
PC0265 - EDUCACAO SEXUAL NAS ESCOLAS - 64h	Optativa	
PD0065 - INFORMATICA EDUCATIVA - 64h	Optativa	
PRG0002 - RELAÇÕES ETNICO-RACIAIS E AFRICANIDADES - 64h	Optativa	
PRG0003 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL - 64h	Optativa	
PRG0004 - EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS - 64h	Optativa	
PRG0005 - DIFERENÇA E ENFRENTAMENTO PROFISSIONAL NAS DESIGUALDADES SOCIAIS - 64h	Optativa	
CB0508 - INTRODUCAO A TEORIA DOS NUMEROS - 96h	Obrigatória	
CB0611 - HISTORIA DA MATEMATICA - 64h	Obrigatória	
CB0653 - ESTRUTURAS ALGEBRICAS - 96h	Obrigatória	
CB0674 - ESTAGIO SUPERVISIONADO DE MATEMATICA III - 104h	Obrigatória	
HLL0077 - LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS - LIBRAS - 64h	Obrigatória	
MAT0001 - ATIVIDADES COMPLEMENTARES - 200h	Obrigatória	
<b>CH Total:</b> 6992h.		

## UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DO CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

CARGA HORÁRIA TOTAL : 2924 HORAS.

### Semestre I - 20 créditos - 340 horas

Geometria Analítica I 6 créditos - 102 horas (4 T - 2 P)	Matemática Elementar I 6 créditos - 102 horas (4 T - 2 P)	Geometria Euclidiana Plana 4 créditos - 68 horas (3 T - 1 P)	Fundamentos de Computação 4 créditos - 68 horas (3 T - 1 P)
--	---	--	---

### Semestre II - 20 créditos - 340 horas

Cálculo Diferencial e Integral I 6 créditos - 102 horas (4 T - 2 P)	Álgebra Linear I 6 créditos - 102 horas (4 T - 2 P)	Geometria Euclidiana Espacial 4 créditos - 68 horas (3 T - 1 P)	Psicologia Evolutiva 4 créditos - 68 horas
---	---	---	---

### Semestre III - 20 créditos - 340 horas

Cálculo Diferencial e Integral II 6 créditos - 102 horas (4 T - 2 P)	Matemática Elementar II 4 créditos - 68 horas (3 T - 1 P)	Física Básica I 6 créditos - 102 horas	Psicologia da Aprendizagem 4 créditos - 68 horas
--	---	---	---

### Semestre IV - 20 créditos - 340 horas

Cálculo Diferencial e Integral III 6 créditos - 102 horas	Análise Combinatória e Probabilidade 6 créditos - 102 horas (4 T - 2 P)	Estrutura e Func. do Ensino Fundamental e Médio 4 créditos - 68 horas	Didática Geral 4 créditos - 68 horas
--	---	--	---

### Semestre V - 20 créditos - 340 horas

Equações Diferenciais Ordinárias 6 créditos - 102 horas	Estatística Descritiva 4 créditos - 68 horas	Laboratório de Matemática 2 créditos - 34 horas (2P)	Prática de Ensino de Matemática I 2 créditos - 34 horas (2P)	Estágio Supervisionado I no Ens. Fundam. 6 créditos - 102 horas
--	---	--	--	--

### Semestre VI - 20 créditos - 340 horas

Introdução à Teorias dos Números 4 créditos - 68 horas	História da Matemática 4 créditos - 68 horas	Optativa I 4 créditos - 68 horas	Prática de Ensino de Matemática II 2 créditos - 34 horas (2P)	Estágio Supervisionado II no Ens. Fundam. 6 créditos - 102 horas
---	---	-------------------------------------	---	---

### Semestre VII - 20 créditos - 340 horas

Estruturas Algébricas I 6 créditos - 102 horas	Cálculo Numérico 4 créditos - 68 horas	Projeto do Trab de Concl. Do Curso 2 créditos - 34 horas (2P)	Estágio Supervisionado III no Ens. Médio 8 créditos - 136 horas
---	---	---	--

### Semestre VIII - 20 créditos - 340 horas

Análise Matemática 6 créditos - 102 horas	Optativa II 6 créditos - 102 horas	Trabalho de Conclusão do Curso 4 créditos - 68 horas	Estágio Supervisionado IV no Ens. Médio 4 créditos - 68 horas
--	---------------------------------------	---	--



## NOVA PROPOSTA DE MATRIZ CURRICULAR DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA-UECE 2018

Semestre I 340 horas 20 créditos	Fundamentos de Aritmética 4 créditos - 68 horas	Geometria Plana 6 créditos - 102 horas	Conjuntos e Funções 4 créditos - 68 horas	Lógica 4 créditos - 68 horas	Escrita Matemática 2 créditos - 34 horas	
Semestre II 340 horas 20 créditos	Matrizes Lineares 4 créditos - 68 horas	Geometria Espacial 4 créditos - 68 horas	Cálculo Diferencial e Integral I 6 créditos - 102 horas	Laboratório de Ensino de Trigonometria 2 créditos - 34 horas	Introdução à Computação 4 créditos - 68 horas	
Semestre III 340 horas 20 créditos	Matemática Discreta 4 créditos - 68 horas	Geometria Analítica Vespical 4 créditos - 68 horas	Cálculo Diferencial e Integral II 4 créditos - 68 horas	Psicologia da Aprendizagem 4 créditos - 68 horas	Didática Geral 4 créditos - 68 horas	
Semestre IV 340 horas 20 créditos	Álgebra Linear 4 créditos - 68 horas	Probabilidade 4 créditos - 68 horas	Cálculo Diferencial e Integral III 4 créditos - 68 horas	Laboratório de Ensino de Geometria 2 créditos - 34 horas	Didática da Matemática 4 créditos - 68 horas	Política e Organização da Educação Básica no Brasil 2 créditos - 34 horas
Semestre V 340 horas 20 créditos	Introdução à Teoria dos Números 4 créditos - 68 horas	Estatística 4 créditos - 68 horas	Equações Diferenciais Ordinárias 6 créditos - 102 horas	Prática de Ensino de Matemática I 2 créditos - 34 horas	História da Matemática 4 créditos - 68 horas	
Semestre VI 340 horas 20 créditos	Equações Algébricas I 4 créditos - 68 horas	Cálculo Numérico 4 créditos - 68 horas	Física Básica 6 créditos - 102 horas		Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental I 6 créditos - 102 horas	
Semestre VII 340 horas 20 créditos	Ênfase I 4 créditos - 68 horas	Laboratório de Ensino de Aritmética 2 créditos - 34 horas	Análise Matemática 6 créditos - 102 horas	Prática de Ensino de Matemática II 2 créditos - 34 horas	Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental II 6 créditos - 102 horas	
Semestre VIII 340 horas 20 créditos	Ênfase II 4 créditos - 68 horas	Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso 2 créditos - 34 horas	Resolução de Problemas 4 créditos - 68 horas	Laboratório de Ensino de Álgebra 2 créditos - 34 horas	Estágio Supervisionado no Ensino Médio I 6 créditos - 102 horas	Temas de Matemática e Ensino 2 créditos - 34 horas
Semestre IX 340 horas 20 créditos	Ênfase III 6 créditos - 102 horas	Trabalho de Conclusão de Curso 2 créditos - 34 horas	Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática 2 créditos - 34 horas	LIBRAS 4 créditos - 68 horas	Estágio Supervisionado no Ensino Médio II 6 créditos - 102 horas	