



**O USO DA ENGENHARIA DIDÁTICA COMO FERRAMENTA  
FACILITADORA PARA UTILIZAÇÃO E PRODUÇÃO DE OBJETOS DE  
APRENDIZAGEM A PARTIR DA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE  
PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

**THE USE OF DIDACTIC ENGINEERING AS A FACILITATING TOOL FOR  
THE USE AND PRODUCTION OF LEARNING OBJECTS FROM INITIAL  
AND CONTINUED TRAINING OF MATH TEACHERS**

**Gisele Pereira Oliveira<sup>1</sup>**

*Universidade Federal do Ceará*

**Ana Carolina Costa Pereira<sup>2</sup>**

*Universidade Estadual do Ceará*

**Resumo**

O presente trabalho é um recorte da dissertação de Mestrado que está sendo desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA), da Universidade Federal do Ceará (UFC), e este visa apresentar um primeiro olhar da metodologia Engenharia Didática atrelada ao uso e a produção pedagógica de Objetos de Aprendizagem (OAs) como ferramenta de ensino e aprendizagem na formação inicial e continuada de professores de Matemática. Para esse trabalho, explanaremos evidências pontuais do material coletado na pesquisa, em um curso de extensão universitária realizado na Universidade Estadual do Ceará (UECE), com a participação de 20 professores de Matemática. Para isto, realizou-se uma pesquisa qualitativa de caráter descritivo, tendo como metodologia norteadora a Engenharia Didática de segunda geração, que permitiu através de suas fases: (I) Análise preliminar, (II) Concepção e análise a priori das situações didáticas, (III) Experimentação e (IV) Análise a posteriori e validação, a possibilidade de estudar as percepções dos professores de Matemática, verificando assim, que o uso e a produção pedagógica desses recursos educacionais digitais, possuem vantagens e desvantagens no processo educacional, mas podem auxiliar nas práticas docentes matemáticas e facilitam no ensino e aprendizagem dos discentes. Partindo disso, percebeu-se ainda, que à maioria dos professores de Matemática não possuem uma formação significativa do uso de metodologias favoráveis ao processo de ensino matemático, podendo se destacar a evidente falta de capacitação para o uso e produção de Objetos de Aprendizagem que poderiam ser utilizados como ferramentas pedagógicas para o ensino dos saberes do conhecimento.

---

<sup>1</sup> E-mail: giseleufc@gmail.com

<sup>2</sup> E-mail: carolinapereira@uece.br



**Palavras-chave:** Utilização; Produção; Engenharia Didática; Objetos de Aprendizagem; Formação Inicial e Continuada do professor de matemática.

### **Abstract**

The present work is a cut of the dissertation of Master that is being developed in the Program of Post-graduation in Teaching of Sciences and Mathematics (ENCIMA), of the Federal University of Ceará (UFC), and this one aims to present a first look of the methodology Didactic Engineering linked to the use and pedagogical production of Learning Objects (OAs) as a teaching and learning tool in the initial and continued formation of Mathematics teachers. For this work, we will provide anecdotal evidence of the material collected in the research, in a university extension course carried out at the State University of Ceará (UECE) with the participation of 20 Mathematics teachers. For this, a qualitative research of descriptive character was carried out, having as a guiding methodology the Second generation Didactic Engineering, that allowed through its phases: (I) Preliminary analysis, (II) Conception and a priori analysis of didactic situations, (III) Experimentation and (IV) Analysis a posteriori and validation, the possibility of studying the teachers' perceptions of mathematics, verifying, therefore, that the use and pedagogical production of these digital educational resources, have advantages and disadvantages in the educational process, but can help in mathematical teaching practices and facilitate the teaching and learning of students. From this, it was also noticed that most of the teachers of Mathematics do not have a significant formation of the use of methodologies favorable to the process of mathematical teaching. It is possible to highlight the evident lack of training for the use and production of Learning Objects, which could be used as pedagogical tools for teaching the knowledge of knowledge.

**Keywords:** Utilization; Production; Didactic Engineering; Learning Objects; Initial and Continuous Formation of the mathematics teacher.

### **Introdução**

O ambiente educacional vem sendo caracterizado como local de grandes transformações e adaptações, oferecendo constantemente o desenvolvimento de relações que costumam ser estabelecidas ou vivenciadas no cenário educacional, podendo destacar o crescimento do uso das tecnologias da informação e comunicação às práticas docentes e educacionais.

Para acompanhar essas transformações, faz-se necessário o uso de ferramentas e recursos didáticos que viabilizem práticas significativas para desenvolver saberes do conhecimento. Os recursos didáticos digitais são favoráveis ao ensino e aprendizagem de conceitos, pois possuem uma fácil manipulação e acessibilidade, permitindo intuitivamente o alcance de resultados positivos.

Com base nestes recursos educacionais digitais, podemos verificar que ainda existe uma grande carência na formação de professores para o uso adequado e



pedagógico de recursos didáticos de caráter digital, ou não, que possam auxiliar no ensino e aprendizagem de saberes.

Diante disso, é real a falta de capacitação que os professores estão tendo em processo de formação inicial ou continuada, sendo evidente as lacunas em suas formações, muitas vezes inviabilizando a apresentação de determinados assuntos e a execução de determinadas práticas, que poderiam ser viáveis através do uso pedagógico desses recursos.

Nas universidades públicas, as formações são pautadas segundo a tríade de ensino, pesquisa e extensão, tendo no cenário acadêmico a execução de atividades, contemplando o ensino e a pesquisa, buscando o crescimento intelectual dos indivíduos e da sociedade. No entanto, através da observação das práticas docentes, foi possível perceber que ainda é muito restrita a realização de práticas de extensão, caso fossem realizadas com maior constância, poderiam alcançar um grande impacto na educação.

Além disso, devemos destacar a importância da realização de formações de caráter inicial e continuado, que possam promover um preparo significativo e agregado de qualidade, podendo por intervenção destas ações, desenvolver saberes pedagógicos ainda não adquiridos em sua permanência no meio acadêmico.

Tratando-se de desenvolvimento de saberes do conhecimento, verificamos claramente, que no ambiente acadêmico é forte o repasse de informações de caráter científico, sendo proposta constantemente a construção de saberes científicos, que dessa forma, acabam sendo negligenciados à possibilidade de construção de saberes pedagógicos e/ou escolares, que são de extrema importância no decorrer da prática docente.

Temos que admitir: estamos vivendo um período de grandes revoluções tecnológicas no cenário educacional, que nos obrigam a buscar a construção de outros saberes necessários para o bom desenvolvimento das práticas docentes. E assim, passamos a perceber, que já não são mais suficientes os saberes científicos e pedagógicos (escolares) na carreira docente, mas devemos verificar a necessidade de uma formação que contemple também os saberes digitais, para facilitar o processo de explanação, verificação e construção de conhecimentos científicos e pedagógicos, capazes de favorecer o processo de ensino e de aprendizagem dos mais variados conhecimentos.



Dentre esses variados conhecimentos, contemplaremos o conhecimento matemático, tendo sido citado entre vários discentes e docentes como uma ciência de difícil abstração e compreensão, mas se trabalhada em paralelo a um planejamento eficaz, atrelado ao uso de ferramentas educacionais facilitadoras da exposição de conceitos matemáticos, poderemos alcançar bons resultados e um grande desenvolvimento intelectual dos alunos.

E assim, buscando facilitar a compreensão frente às problemáticas referentes a ausência de formação adequada para professores de matemática, sobre o uso de recursos didáticos e digitais, vivenciados no meio educacional, elaboramos a pergunta diretriz deste estudo: “Como o uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem podem ser utilizados como ferramentas de ensino e aprendizagem na formação inicial e continuada de professores de Matemática?”.

Preocupados com esse cenário e vislumbrando transformações significativas no meio escolar, vimos a necessidade e a possibilidade de realizar um curso de extensão universitária, que viabilizasse a utilização pedagógica e a produção eficiente de Objetos de Aprendizagem de Matemática, para auxiliar as práticas de professores em formação inicial e continuada de Matemática.

Dessa forma, visando ajudar a prática do professor de Matemática, apresentamos através desse curso de extensão o uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem e a produção pontual desses recursos, objetivando através desse uso e da produção de OA's, uma aplicabilidade positiva de metodologias que auxiliem o processo de formação educacional matemática, alcançando assim uma aprendizagem significativa, descrita neste trabalho sobre a visão de um primeiro olhar do uso e da produção pedagógica de OA's.

### **Objetos de Aprendizagem: uma experiência de utilização e produção significativa**

A grande expansão do uso de tecnologias digitais na educação tem sido evidente, e são utilizadas nos mais variados locais promotores de ensino e aprendizagem. E diante disso, ainda percebemos a grande falta de formação de professores no ambiente escolar para o uso eficaz desses recursos, que apesar de ferramentas de fácil manuseio, necessitam de orientações pedagógicas de como e quando inserir tais recursos no cotidiano escolar.



E com isso, buscando a capacitação para o uso de tecnologias e o desenvolvimento de saberes digital, podemos destacar o grande potencial dos Objetos de Aprendizagem, que são recursos digitais de fácil manipulação, produzidos com fins específicos para educação e capazes de favorecer a construção de saberes do conhecimento. Segundo Castro-Filho *et al* (2008, p. 584):

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.

Os OA's possuem características facilitadoras para exposição e verificação de conceitos matemáticos, podendo ser utilizados pedagogicamente, mediante a realização de planejamentos, que investiguem a melhor forma e período de inserção desses recursos à prática docente.

Essa investigação facilitadora para inclusão dos recursos as atividades matemáticas, significa a realização da interpretação das necessidades escolares e dos conteúdos, para um olhar pontual, quanto a realidade educacional de como e quando será eficiente o uso pedagógico de OA's na exposição de conceitos matemáticos. Segundo Borba e Penteadó (2007, p. 17):

Acreditamos que, nesse sentido, a discussão sobre informática na educação matemática deva ser compreendida. O acesso à informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma “alfabetização tecnológica”. Tal alfabetização deve ser vista não como um Curso de Informática, mas, sim, como um aprender a ler essa nova mídia. Assim, o computador deve está inserido em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais etc.

Essa alfabetização tecnológica facilita a carreira docente, pois oferece um aparato maior de possibilidades para exposição de conceitos matemáticos, facilitando a compreensão e abstração de saberes do conhecimento, podendo ter o destaque como ferramenta auxiliadora da prática docente. Segundo Borba e Penteadó (2007, p. 56):

Na verdade, as inovações educacionais, em sua grande maioria, pressupõem mudança na prática docente, não sendo uma exigência exclusiva daquelas



que envolvem o uso de tecnologia informática. A docência, independente do uso de TI, é uma profissão complexa. Nela estão envolvidas as propostas pedagógicas, os recursos técnicos, as peculiaridades da disciplina que se ensina as leis que estruturam o funcionamento da escola, os alunos, seus pais, a direção, a supervisão, os educadores de professores, os colegas professores, os pesquisadores, entre outros.

Diante da realidade docente, verificamos o potencial da utilização de OA's ao ensino de Matemática, pois esses recursos podem ajudar na explanação de conceitos e na assimilação de saberes do conhecimento, podendo selecionar uma variedade de tipos de recursos, de acordo com a atividade planejada, agregando assim, significado às atividades idealizadas e elaboradas para execução no cotidiano escolar.

Além da utilização de OAs, podemos evidenciar o valor existente na produção desses recursos, que podem ser idealizados, elaborados e produzidos segundo um roteiro eficiente que fortaleça a prática do professor de Matemática e que atenda às necessidades da realidade escolar.

Essa produção é significativa e nos tempos de avanço tecnológico, já podem ser vivenciadas a partir da existência de vários ambientes interativos digitais, que possibilitam a produção gratuita de recursos educacionais digitais para facilitar o cenário educacional e para promover experiências pontuais na vida escolar de alunos, que muitas vezes possuem grandes dificuldades de compreensão de conceitos matemáticos.

A produção passa a ser interessante e de extrema importância no momento em que permite a construção de um roteiro que vislumbre o alcance de uma determinada realidade docente, pois o professor utiliza a experiência de criação dos OA's para facilitar ou solucionar determinadas situações problemas vivenciadas e observadas no meio educacional.

### **Percurso Metodológico**

Nesta pesquisa foi realizado um estudo qualitativo de cunho descritivo, investigando as percepções dos professores de Matemática em período de formação inicial ou continuado, sobre a utilização pedagógica e a produção significativa de Objetos de Aprendizagem, em que as técnicas de pesquisa utilizadas durante a coleta de dados foram: questionários investigativos, roteiro de elaboração de OAs, diários de campo e entrevistas semiestruturadas. Segundo Borba e Araújo (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.

Dessa maneira, pautamos o curso realizado segundo o olhar qualitativo de cunho descritivo, pois investigamos as percepções, expressões e sensações dos professores participantes, descrevendo o que foi coletado e observado durante as ações estabelecidas.

Além disso, fizemos uso de algumas ferramentas digitais, que favoreceram a coleta de dados e a produção de OA's durante a pesquisa, que foram: filmagens, gravação de áudios, fotos e um site de divulgação. Usamos também o recurso *animaker*, que é um ambiente interativo digital, possibilitando a construção de OA's, com classificação de vídeo de animação.

Esse estudo foi realizado através de um curso de extensão universitária, na Universidade Estadual do Ceará (UECE), com duração de carga horária de 24 h/a, sendo oferecidas 20 vagas, em que os sujeitos da pesquisa, foram professores em processo de formação inicial e continuada de Matemática e com a parceria do Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática da UECE.

Em relação a organização do percurso metodológico da pesquisa, fizemos uso da metodologia da Engenharia Didática, que propicia a investigação de situações da microengenharia e da macroengenharia, permitindo o estudo de situações didáticas de caráter pontual e geral. Segundo 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 assim, para melhor visualizar os procedimentos metodológicos, organizamos a pesquisa em quatro etapas, 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 Almouloud e Silva (2012 p. 26), *apud* Artigue, (1989):

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.

A metodologia utilizada para a organização das etapas da pesquisa é a Engenharia Didática de segunda geração, que é uma metodologia que possibilita ao pesquisador a análise das situações didáticas voltadas para formação de professores e elaboração de materiais para uso de professores. Segundo Almouloud e Silva (2012, p. 28) *apud* Perrin-Glorian (2009):

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.

A Engenharia Didática de segunda geração auxiliou a idealização, elaboração, execução e avaliação do curso de extensão universitária, realizado com professores de matemática, que almejavam conhecer e estudar o uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem no ensino de Matemática. E assim, as etapas da pesquisa se organizaram da seguinte maneira:

### ***Análise Preliminar***

Nesta fase da pesquisa, realizamos um levantamento bibliográfico no repositório Banco de Teses e Dissertações da CAPES, para analisar pesquisas que colaborassem com o presente estudo. Realizamos, ainda nesta fase, o estudo de programas de cursos das licenciaturas em Matemática das Universidades Públicas do Estado do Ceará para avaliar a formação educacional digital fornecida por estas referidas instituições.

As universidades públicas em que estudamos seus programas de cursos, seus ementários e Diretrizes Bases, 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 AfroBrasileira (UNILAB) e Universidade Regional do Cariri (URCA), buscando avaliar se existem disciplinas oferecidas por estas universidades, que possuem o caráter de formação de cunho tecnológico.

Além disso, verificamos, se os licenciandos em Matemática têm acesso a informações que contemplam temáticas novas, semelhantes ou até iguais às abordadas nessa pesquisa, podendo assim, visualizar a relevância do trabalho a ser desenvolvido, tendo como foco o professor e a promoção de formação de caráter de extensão que tem sido tão rara no meio acadêmico.

### ***Concepção e Análise a priori das situações didáticas***

Nesta fase foram produzidos os materiais que utilizamos durante o processo de experimentação da pesquisa, isto é, materiais que foram usados na execução do curso de extensão universitária.

Neste período, elaboramos e construímos os questionários investigativos da pesquisa, realizamos o planejamento das atividades, construímos os materiais didáticos



concretos, fizemos a seleção dos Objetos de Aprendizagem usados nas práticas de extensão, estudamos os ambientes interativos digitais, que seriam base de produção de OA's e desenvolvemos o site do curso de extensão, que foi usado como ferramenta de suporte das práticas educacionais planejadas para execução no decorrer das formações.

### ***Experimentação***

Nesta fase, iniciamos o curso de extensão universitária, que contemplou em seu planejamento a apresentação de alguns Recursos Educacionais Didáticos, tendo como destaque os Recursos Educacionais Didáticos Digitais, destacando especificamente o uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem no ensino de Matemática.

Destacamos também no planejamento das ações a apresentação de Repositórios de Objetos de Aprendizagem de caráter nacional e internacional, buscando através desta ação, um universo maior de ferramentas e possibilidades educacionais, podendo vir a serem inseridas nas futuras práticas docentes no cotidiano escolar.

Além do olhar evidente para a utilização de OA's, procuramos promover a elaboração de um roteiro didático de produção digital, que viabilizasse a produção de um Objeto de Aprendizagem de Matemática, com classificação de vídeo de animação.

E assim, nesta fase, usamos o ambiente interativo digital, *animaker*, que foi um ambiente facilitador da produção de vídeos animados de Matemática e que seguiam a ideia do roteiro didático digital de produção tecnológica. Essa ferramenta foi significativa no processo de produção, pois utilizamos a plataforma gratuita do ambiente, para a idealização e produção de um recurso que correspondia e contemplava as necessidades e dificuldades vivenciadas no meio escolar pelos professores em processo de formação inicial e continuada presentes no curso de extensão.

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

Nesta fase, foi feita a exposição dos OA's desenvolvidos em duplas de professores de Matemática participantes do curso e cada dupla, apresentava seu roteiro didático de produção tecnológica e em seguida realizavam a exposição digital do recurso matemático produzido, através, do ambiente *animaker* e da publicação do recurso no *youtube* ou *facebook*, ou ainda, no site do curso de extensão.

Posteriormente, as apresentações dos roteiros e recursos, realizamos uma discussão sobre o uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem no ensino de



Matemática e discutimos do mesmo modo a respeito da elaboração do roteiro didático do produto tecnológico e da criação do OA mediante ao uso do ambiente *animaker*.

Neste momento, destacamos as vantagens e desvantagens da utilização pedagógica de OA's nas práticas docentes de caráter matemático e em seguida investigamos a percepção dos professores participantes do curso de extensão a respeito das vantagens e desvantagens vivenciadas e observadas por eles quanto à produtividade destes recursos digitais.

### **Apresentação e Discussão dos dados**

Essa pesquisa é um recorte da dissertação de mestrado do programa de pós-graduação em ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará. Sendo possível através desta, coletar um vasto material que será posteriormente analisado para dissertação de mestrado.

Neste artigo, evidenciamos o processo de planejamento do curso de extensão universitária oferecido a professores de Matemática, buscando agregar valores as suas experiências e vivências docentes.

E assim, estudamos neste artigo, um primeiro olhar a respeito da percepção dos professores participantes do curso de extensão, quanto as vantagens e desvantagens educacionais observadas e vivenciadas, quanto a utilização pedagógica de OA's e a produção dos mesmos, para inserção no meio escolar e nas ações cotidianas da disciplina de Matemática, respeitando sempre um planejamento eficaz que justifique como e quando se faz o uso desses recursos e como e quando produzir os mesmos.

Diante dessa reflexão e da participação dos encontros, tivemos uma média de vinte professores, que participaram das ações do curso e colaboraram com a pesquisa de mestrado. Entre esses participantes, realizamos a discussão sobre quais são as vantagens e desvantagens do uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem no ensino de Matemática.

Segue um quadro abaixo, com a explanação das vantagens e desvantagens do uso de OA's, observadas e destacadas pelos participantes:

Quadro 1 – O uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem

<b>VANTAGENS</b>	<b>DESVANTAGENS</b>
Recurso Atrativo	Problemas técnicos encontrados no recurso



Visualização facilitada de conceitos	Estrutura escolar para realização de práticas educacionais
Fácil acessibilidade e manuseio	Tempo de Planejamento
Complemento e Apoio dos conteúdos matemáticos	Falta de Apoio da gestão escolar para inserção desses recursos às práticas matemáticas

Fonte: Quadro produzido pelas autoras.

A partir da observação do quadro acima, conseguimos visualizar as vantagens e desvantagens citadas sobre o uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem no ensino de Matemática, em que podemos verificar, que dentre as vantagens foram citadas: recurso atrativo, visualização facilitada de conceitos através do uso dos recursos, fácil acessibilidade e manipulação dos OA's e o destaque do potencial existente no recurso para atuação como complemento e apoio dos conceitos matemáticos trabalhados em sala de aula.

Segundo Vygotsky (2001), a interação é importante para a aprendizagem, pois 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, levando o aluno desenvolver estratégias de resolução de determinadas situações problemas e assim o permita construir meios de resolução, situando-os em um nível mais elevado de conhecimento.

Segundo os PCNs (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 Parâmetros Curriculares Nacionais 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.

Em relação as desvantagens, verificamos que os destaques foram os possíveis problemas técnicos encontrados durante o manuseio de alguns desses recursos, sendo necessário um suporte técnico em algumas situações e problemas, a estrutura escolar desfavorável à aplicabilidade e inclusão de tais objetos às práticas educacionais matemáticas, a falta de tempo hábil para realização de um planejamento eficaz, que



fundamente o como e quando utilizar esses recursos e a falta de apoio da gestão escolar para a inserção destes nas atividades e ações de caráter matemático.

Além da discussão voltada para a utilização destes Objetos ao ensino de Matemática, realizamos da mesma forma o diálogo das vantagens e desvantagens da produção de OA's, já que durante o curso fizemos uso do ambiente interativo animaker, promovendo o planejamento de um roteiro didático de produção tecnológica que norteou a construção de OA's.

Quadro 2 – Produção pedagógica de Objetos de Aprendizagem

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Assunto direcionado (Escolha do assunto)	Tempo
Foco	Lento (ambiente interativo de produção)
Reutilização do OA (salvo projeto para edição)	-
Divulgação	-

Fonte 2: Quadro produzido pelas autoras

Com isso, verificamos que as vantagens de produção dos OA's destacadas no processo de coleta de dados da pesquisa, foram: a produção favorável do OA, pois pode ser idealizado no roteiro didático tecnológico segundo a escolha do assunto matemático feito pelo autor da produção, contemplando a necessidade e a subárea ou conceito de interesse, sendo enfatizada a possibilidade de estabelecer com maior precisão o foco conceitual que contemplará o recurso digital produzido, destacando também como vantagem, a capacidade de reutilização do OA, pois o projeto de produção permite o armazenamento do recurso no ambiente *animaker*, podendo ser reutilizado e adaptado posteriormente para futuras produções e, por fim, a divulgação dos recursos nas redes sociais e nos ambientes digitais promotores da construção dos saberes do conhecimento.

Entre as desvantagens destacadas no processo de produção pedagógica de Objetos de Aprendizagem, foram citados que: a carreira docente não oferece um tempo hábil para uma investigação eficiente de como e quando produzir tais recursos, sendo



evidente na maioria das vezes a falta de tempo para o planejamento de um roteiro didático e posteriormente a produção do OA para uso específico do professor em suas aulas e atividades e para uso da comunidade educacional após a divulgação nos repositórios ou meios de comunicação e informação digital.

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 e produção 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 com o uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados etc. (PCNs, p.44, 1998)

Além disso, foi destacado ainda, que o recurso *animaker* oferece gratuitamente uma produção minimizada de dois minutos de duração de cada OA, categoria vídeo animado, para produção, sendo no processo de construção, muitas vezes, o suficiente para trabalhar certas ideias matemáticas, mas que em outras situações-problemas podem limitar o autor produtor.

Foi destacado também como desvantagem, o ambiente em alguns momentos da criação, dependendo do computador e da internet utilizada, demonstrou alguma lentidão para idealização dos recursos.

No entanto, mediante a todo o cenário de observação e possibilidades, vantagens e desvantagens de utilização e produção destes Objetos de Aprendizagem, conseguimos coletar que tais recursos podem representar um grande significado à construção dos saberes do conhecimento, podendo ser inseridos às ações matemáticas e incluídos como ferramentas digitais no planejamento de atividades e na explanação de conceitos.

### **Considerações Finais**

Diante de todas as observações e experiências vivenciadas nesse estudo e em busca de respostas à problemática pontuada inicialmente neste trabalho, que foi: “Como o uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem podem ser utilizados como ferramentas de ensino e aprendizagem na formação inicial e continuada de professores de Matemática?”.



Conseguimos mediante a este questionamento, a pesquisa, a coleta e a análise de um primeiro olhar das percepções dos professores de Matemática, verificar que o cenário acadêmico vivenciado nas Universidades Públicas do Ceará, ainda demonstram falhas em relação a formação de extensão de professores em período inicial e continuado de suas carreiras docentes, pois é fácil e claro perceber que as atividades e ações promovidas nos ambientes acadêmicos que contemplam a extensão universitária, tem demonstrado uma discreta execução de ações desse caráter.

E assim, percebemos similarmente, que segundo os professores participante do curso de extensão universitária destacado nesta pesquisa, no período acadêmico inicial se constrói uma formação significativa em relação aos saberes científicos do conhecimento matemático, no entanto, de maneira bem frágil e até superficial se realiza o acompanhamento pedagógico e a explanação de atividades e ações que sugerem uma formação sólida dos saberes pedagógicos (escolares), que serão bem necessários no cotidiano escolar e na execução da práxis docente.

Nesse sentido, percebemos como limitação, a grande carência destacada pelos sujeitos dessa pesquisa, quanto a construção de saberes digitais no período de formação acadêmica, que podem atuar pontualmente e substancialmente no meio escolar, podendo oferecer uma abstração clara de determinados conceitos matemáticos de difícil assimilação, que se através do uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem podem facilitar o processo de desenvolvimento intelectual dos alunos em período de formação básica da educação brasileira.

Com isso, concluímos o quanto foi positivo a apresentação de metodologias que podem facilitar a prática docente, pois o meio educacional, não pode ser um ambiente que realiza seus planejamentos pautados apenas na intuição docente, mas sim, um cenário que realize seus planejamentos de ações, mediante a fundamentação de teorias da aprendizagem, o uso de ferramentas didáticas, o suporte de formações de extensão para professores, o suporte técnico para execução eficiente de recursos, o apoio da gestão escolar, permitindo a viabilização das ações, a avaliação das práticas inovadoras desenvolvidas nas escolas e, principalmente, a divulgação e compartilhamento de recursos produzidos e experiências realizadas.

Dessa maneira, conseguimos visualizar resultados significativos através da realização do curso o uso pedagógico de Objetos de Aprendizagem de Matemática, com



professores de Matemática em formação inicial e continuada, que estimavam o alcance de informações significativas, capazes de fortalecer suas práticas docentes.

Os demais materiais coletados na pesquisa, que contemplavam elementos importantes sobre as percepções dos professores a respeito de suas formações, o uso de metodologias favoráveis ao ensino e de recursos digitais significativos para aprendizagem de conceitos matemáticos, serão utilizados e analisados para futuras publicações, podendo vim auxiliar do mesmo modo, no fortalecimento do cenário matemático educacional, oferecendo futuramente para a comunidade científica um olhar mais específico das percepções de professores de Matemática.

Portanto, conseguimos visualizar o grande potencial do capital humano encontrado nos lugares promotores dos saberes do conhecimento, mas que muitas vezes, acabam sendo desprezados pela falta de atenção, cuidado, formação e apoio científico, pedagógico e digital.

## Referências

ALMOULOU, S. A; SILVA, M. J. F. **Engenharia Didática: Evolução e Diversidade**; Florianópolis, v. 7, n.2, p. 26 – 27, 2012.

ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C (Orgs.). Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. In: FIORENTINI, D.; GARNICA, A. V. M.; BICUDO, M. A. V. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. cap. 4, p. 101 - 114.

BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 3ª edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

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. 148p.

CASTRO-FILHO, J.A; *et al.* **Quando objetos digitais são efetivamente para aprendizagem: o caso da matemática**. XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE. Fortaleza, 2008.

COUTINHO, C.Q.S; ALMOULOU, Saddo Ag. **Engenharia Didática: característica e seus usos em trabalhos apresentados no GT – 19/ANPED**. São Paulo, 2010.



*Gisele Pereira Oliveira e Ana Carolina Costa Pereira*

*O uso da Engenharia Didática como ferramenta facilitadora para utilização e produção de Objetos de Aprendizagem a partir da formação inicial e continuada de professores de Matemática*

---

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