

## Tecnologias Digitais Na Formação Docente: Integrando MTSK Para Potencializar O Ensino Na EJA

Francisco de Assis Parentes da Silva do Amaral Ferreira<sup>1</sup>, Rodrigo Ruiz Brasil<sup>2</sup>,  
Laura Isabel Marques Vasconcelos de Almeida<sup>3</sup>, José Ricardo e Souza Mafra<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), Brasil

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), Brasil

<sup>3</sup>Universidade de Cuiabá (UNIC), Brasil

<sup>4</sup>Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Brasil

---

### Resumo:

**Contexto:** O presente trabalho busca investigar como a integração das tecnologias digitais e o modelo teórico MTSK pode contribuir para a formação de professores da EJA de forma a potencializar o ensino e a aprendizagem nesse contexto, fundamentando-se nos aportes teóricos da Teoria Sociocultural e da pedagogia freiriana.

**Materiais e Métodos:** Trata-se de uma pesquisa qualitativa, onde, através do estudo de caso de 8 (oito) professores de matemática que atuam na Educação Básica em estados pertencentes à Amazônia Legal Brasileira, abordaremos temas como suas experiências de aprendizagem, suas concepções sobre o ensino de matemática na EJA, bem como as habilidades e conhecimentos tecnológicos que eles consideram importantes para suas práticas e formação. Para coleta do corpus, empregaremos entrevistas semiestruturadas utilizando tecnologias digitais e análise de documentos institucionais, como currículos do curso e materiais didáticos/pedagógicos utilizados.

**Resultados:** Espera-se compreender as percepções dos licenciados sobre o MTSK para a EJA, identificando suas concepções, necessidades e desafios nesse contexto específico.

**Conclusão:** Este estudo visa contribuir para a formação de professores, oferecendo aportes valiosos que potencializem práticas pedagógicas transformadoras e adaptadas à realidade do ensino de matemática na EJA.

**Palavras-chave:** EJA; Formação de professores; MTSK; Tecnologias Digitais.

Date of Submission: 27-03-2025

Date of Acceptance: 07-04-2025

---

### I. Introdução

A preocupação com a qualidade da educação matemática é uma questão recorrente em estudos nacionais, impulsionando os pesquisadores a se engajarem socialmente na busca por meios que ampliem o acesso efetivo a essa disciplina em diversas esferas sociais. Uma abordagem profundamente considerada na busca para dirimir esse cenário é a utilização de tecnologias. Isso é evidenciado pelo grande número de trabalhos encontrados ao pesquisar os termos “Educação Matemática” e “Tecnologia” no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), onde mais de mil artigos foram publicados envolvendo a temática.

As tecnologias desempenham um papel fundamental no contexto da Educação Matemática. Conforme Borba, Scucuglia e Gadanidis<sup>3</sup>, a adoção de uma variedade de interfaces tecnológicas tem desencadeado transformações significativas nessa conjuntura, refletindo numa reconfiguração na maneira como os conceitos matemáticos são apresentados, explorados e compreendidos pelos estudantes. Nesse sentido, trataremos do tema tendo como foco a Educação de Jovens e Adultos (EJA), que é uma forma de instrução instituída pelo Governo Federal, voltada para jovens, adultos e idosos que não puderam frequentar a escola convencional na idade adequada, constituindo uma modalidade que abrange todos os estágios da Educação Básica nacional<sup>4</sup>.

Corroborando com Freire<sup>10</sup>, Tardif<sup>20</sup>, Benites<sup>2</sup> e Ferreira<sup>7,8</sup>, entendemos que o fortalecimento da Educação Matemática transpassa pela formação docente em uma via de mão dupla. Paulo Freire indica que “ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos nem forrar é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado. Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro”<sup>10</sup>.

Em pensamento símile, Ponte e Oliveira<sup>16</sup> afirmam que o conhecimento profissional é algo específico da profissão, o que envolve saberes e conhecimentos da prática na realização de sua ação. Estreitando para Educação Matemática temos os domínios e subdomínios do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (MTSK) que abarcam com propriedade essas conexões entre o conhecimento docente e o

conhecimento pedagógico, cujo alicerce está na perspectiva do Conhecimento Específico de Conteúdo e do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Shulman<sup>19</sup> e que por sua vez foi aprimorado por Ball, Thames e Phelps com abordagem ao Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT)<sup>1</sup>. Carrillo e colaboradores, adiante, buscaram categorizar esses conhecimentos em dois domínios: Conhecimento Matemático (MK) e Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK)<sup>5</sup>.

Embasado nessas perspectivas, este estudo inicia em uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa. Com um caráter exploratório, faremos um Estudo de Caso para investigar como a integração das tecnologias digitais e do conceito MTSK pode enriquecer a formação de professores da EJA, utilizando como fontes de evidência observações, análise documental e depoimentos de professores atuantes nessa modalidade de ensino nos Institutos Federais de Educação da região da Amazônia Legal Brasileira, que engloba os estados da Região Norte, além de Mato Grosso e parte do Maranhão. Conduzimos e transcrevemos as entrevistas remotamente com o auxílio de tecnologias. Na análise dos depoimentos, empregamos o *software* IRAMuTeQ para auxiliar na organização e exploração dos dados coletados.

Nosso objetivo principal é investigar o impacto da integração das tecnologias digitais e do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática na formação de professores da Educação de Jovens e Adultos, com o intuito de fortalecer tanto o processo de ensino quanto de aprendizagem nesse contexto específico. Para embasar essa investigação, nos fundamentaremos nos aportes teóricos da Teoria Sociocultural, de Vygotsky<sup>21</sup>, que ressalta a importância das interações sociais e culturais no processo de aprendizagem, e em Freire<sup>9, 10, 11</sup>, da pedagogia freiriana, que enfatiza a valorização da autonomia e da consciência crítica dos educandos. Através dessa perspectiva teórica, buscamos compreender de que maneira tal fato pode contribuir com a promoção de uma prática pedagógica mais eficaz e significativa na formação de professores da EJA, sustentando uma educação mais inclusiva e transformadora.

Ao final deste Estudo de Caso, espera-se alcançar uma compreensão mais aprofundada sobre a temática, identificando competências e habilidades dos professores relacionadas ao uso das tecnologias digitais, bem como uma análise crítica sobre sua inserção na formação docente e na prática pedagógica dos mesmos. Espera-se também assimilar como essa integração entre MTSK e tecnologias pode contribuir para aprimorar o ensino e a aprendizagem nesse contexto específico. Além disso, o estudo busca fornecer recomendações práticas e direcionadas para políticas educacionais e práticas pedagógicas que visem melhorar a qualidade da educação matemática na EJA, aproveitando o potencial das tecnologias digitais e do conhecimento especializado do professor de matemática.

## **II. Materiais E Métodos**

A elaboração deste estudo é impulsionada pela condução de uma pesquisa bibliográfica, adotando uma abordagem qualitativa, uma vez que iremos “descrever um problema de pesquisa que possa ser melhor compreendido ao explorar um conceito ou um fenômeno”, conforme Creswell<sup>6</sup>. De tal modo, nossa pesquisa tem elementos que a enquadram em um caráter exploratório, quanto aos objetivos. Iniciaremos com uma breve discussão teórica dos conceitos fundamentais empregados, seguida pela apresentação de um referencial teórico conciso do estudo, que é crucial para o desenvolvimento do tema, para a organização dos conceitos e para a seleção dos tópicos relevantes para a pesquisa, ou seja, o uso da literatura servirá para definir o cenário para o estudo.

Dado que nossa pesquisa busca investigar como a integração das tecnologias digitais e do conceito MTSK pode enriquecer a formação de professores da EJA, visando aprimorar o ensino e a aprendizagem neste cenário específico, realizaremos um Estudo de Caso, visto que “a clara necessidade pelos estudos de caso surge do desejo de se compreender fenômenos sociais complexos. Em resumo, o estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real”<sup>22</sup>.

De posse do nosso objeto de estudo, utilizamos uma variedade de fontes de evidências para a coleta do *corpus* da pesquisa. Empregamos observações feitas pelos pesquisadores; análise documental, explorando Propostas Pedagógicas Curriculares (PPCs) e a Legislação Educacional e, também utilizamos como fonte, depoimentos dos professores, colhidos através de entrevistas semiestruturadas.

Como proposto por Yin<sup>22</sup>, foram examinadas e avaliadas em conjunto todas as fontes de evidências dispostas em um processo de triangulação, garantindo que as descobertas do estudo de caso fossem fundamentadas na convergência de informações provenientes de diversas fontes, em vez de dependerem exclusivamente de dados quantitativos ou qualitativos isolados.

Utilizamos como critério de inclusão para participar da pesquisa como entrevistados, docentes atuantes na Educação de Jovens e Adultos dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFes) de Estados pertencentes à região da Amazônia Legal Brasileira. Ao todo foram entrevistados oito docentes.

As entrevistas foram conduzidas de forma remota por meio do Google Meet e gravadas utilizando o *VMaker AI*. Em seguida, foi feita a transcrição dos áudios com o auxílio do aplicativo *Whisper AI*, em conjunto com o *Google Collaboratory*.

Posteriormente, na fase de análise dos depoimentos, utilizamos o *software* IRAMuTeQ para organizar os dados. Mais especificamente, através da execução da técnica de Classificação Hierárquica Descendente (CHD), agrupamos trechos dos testemunhos em categorias a fim de identificar fragmentos de entrevistas que compartilham características semelhantes, auxiliando na compreensão dos dados obtidos. Já por meio da aplicação da Análise Fatorial de Correspondência, exploramos as relações entre as palavras proferidas e as entrevistas por completo. Segundo Salviati<sup>18</sup>, a Análise Fatorial de Correspondência (AFC) “é uma representação gráfica dos dados para ajudar a visualização da proximidade entre classes ou palavras”, ou seja, sua execução propicia a identificação de associações entre as palavras-chave e os documentos, bem como a detecção de padrões no corpus textual.

Na terceira seção discutiremos as teorias que sustentam nosso trabalho e detalharemos os resultados da análise na seção IV, destacando as principais descobertas e conclusões sobre como o modelo MTSK aliado às tecnologias digitais pode beneficiar a formação de professores da EJA.

### **III. Discussão Teórica**

A utilização de Tecnologias Digitais na Educação Matemática tem gerado inúmeras reflexões e debates relevantes. Entre os pontos principais, destaca-se a transformação do processo educativo, uma vez que as Tecnologias Digitais têm o potencial de modificar significativamente a maneira como a matemática é ensinada e aprendida, permitindo abordagens mais interativas, personalizadas e colaborativas. Rosa e Souto, baseados em Rosa, Bairral, Gitirana e Borba<sup>3</sup>, afirmam que “a matemática pode estar mudando à medida que diferentes tecnologias se tornam presentes em espaços educativos/formativos”<sup>17</sup>.

Outro ponto que merece destaque é a significativa contribuição das tecnologias na produção de conhecimento matemático. Conforme argumentado por Rosa e Souto<sup>17</sup>, “a influência de uma dada tecnologia não é secundária na produção de conhecimento matemático”. Isso significa que a interação com tecnologias digitais na comunicação matemática pode efetivamente moldar e influenciar a maneira como o conhecimento matemático é gerado e compreendido. A importância desse aspecto é ainda mais evidente quando consideramos a necessidade de harmonização dos recursos semióticos envolvidos nesse processo. A integração de tecnologias digitais permite que diversos modos de representação e comunicação matemática sejam utilizados de forma complementar, facilitando uma compreensão mais profunda e multifacetada dos conceitos matemáticos.

Com esse mesmo pensamento, Lima e Rocha frisam que “nesse processo de comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética podem contribuir para o ensino de conteúdos de matemática para tornar os alunos mais autônomos em busca de um entendimento comum visando o seu processo de aprendizagem”<sup>14</sup>. Tal fato ressalta a importância de uma comunicação educacional que transmita conhecimentos e promova a autonomia dos alunos, encorajando-os a buscar e construir seu próprio entendimento dos conceitos matemáticos. A utilização de tecnologias digitais no ensino pode ampliar essa autonomia ao oferecer ferramentas que possibilitem a exploração interativa e personalizada dos conteúdos, adaptando-se às necessidades individuais de cada aluno.

À vista disso, a incorporação de tecnologias digitais na formação docente se torna essencial, pois elas podem enriquecer o repertório pedagógico dos professores, além de os capacitarem a utilizar essas ferramentas de maneira crítica e inovadora. Ao integrar tecnologias digitais em sua prática, os professores podem desenvolver estratégias de ensino que promovam a aprendizagem ativa, colaborativa e personalizada, preparando melhor os alunos para os desafios do século XXI. A formação docente, assim, deve incluir um forte componente tecnológico, assegurando que os educadores estejam aptos a explorar e aplicar essas ferramentas de maneira eficaz, contribuindo para uma educação matemática mais significativa e transformadora.

Tratando da evolução dos saberes, a Teoria Sociocultural aborda o desenvolvimento cognitivo que o ser absorve ao relacionar-se com a sociedade, por isso os aspectos culturais são tão importantes para cunhar essa base de conhecimento que o ser necessita para sua trajetória acadêmica, social, cultural e profissional<sup>21</sup>. As crenças e manifestações culturais são destaques na concepção do ensino e aprendizagem, pois podem potencializar os conhecimentos que porventura estão relacionados por termos sintáticos ou temáticas semelhantes. Outro ponto destacável, é que a teoria sociocultural de Vygotsky faz parte dos fundamentos do construtivismo.

Para estabelecer a relação interpessoais (social) e intrapessoais (cognitivo), Vygotsky dá origem a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) que nos remete a observação de como o aprendiz se propõe a realizar determinada atividade, a qual ele identifica que só pode realizar com a ajuda do outro. Em outras palavras, quando o aprendiz assimila o conhecimento, utiliza-se desse conhecimento e torná-lo intuitivo, estabelecerá essa relação interpessoal e intrapessoal.

Por sua vez, a pedagogia freiriana, desenvolvida pelo educador brasileiro Paulo Freire, é uma abordagem da educação centrada na emancipação e na conscientização. Ela parte do pressuposto de que a educação não deve ser apenas um ato de transmissão de conhecimento, mas sim um processo dialógico e crítico no qual educadores e educandos colaboram para compreender o mundo em que vivem e transformá-lo de forma

consciente. Nessa abordagem, segundo o autor, “o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa. Ambos, assim, se tornam sujeitos do processo em que crescem juntos e em que os “argumentos de autoridade” já não valem. Em que, para ser-se, funcionalmente, autoridade, se necessita de estar sendo com as liberdades e não contra elas”<sup>9</sup>. Assim, na pedagogia freiriana, o papel do educador não é apenas o de ensinar, mas também o de aprender com os educandos, reconhecendo suas experiências e conhecimentos prévios.

Um dos métodos que podem contribuir para superar esse individualismo, conforme reforça Imbernón, é a formação continuada de professores, a qual pode ocorrer de duas maneiras distintas<sup>13</sup>. A primeira envolve a promoção de uma formação colaborativa, marcada pelo compromisso e pela responsabilidade coletiva, onde metas são estabelecidas em conjunto visando transformar a instituição educacional em um espaço de aprendizado contínuo. Por outro lado, a segunda abordagem consiste em uma formação continuada que tem como base a metodologia de trabalho e o ambiente emocional como elementos fundamentais do trabalho colaborativo, onde os professores são colocados em situações que promovem identificação, participação, aceitação de críticas e divergências, estimulando a criatividade e a capacidade de respeito à diversidade.

O método pedagógico freiriano também abrange a problematização das questões sociais e a busca por soluções coletivas que promovam a conscientização e a autonomia dos educandos. Ao mesmo tempo, valoriza-se o diálogo como meio fundamental para a construção do conhecimento e o desenvolvimento da consciência crítica. “Seria impossível saber-se inacabado e não se abrir ao mundo e aos outros à procura de explicação, de respostas a múltiplas perguntas. O fechamento ao mundo e aos outros se torna transgressão ao impulso natural da incompletude. O sujeito que se abre ao mundo e aos outros inaugura com seu gesto a relação dialógica em que se confirma como inquietação e curiosidade, como inconclusão em permanente movimento na História”<sup>10</sup>. Ou seja, o diálogo não é apenas um meio, mas sim uma condição fundamental para a construção do conhecimento e o desenvolvimento da consciência crítica. Ele não somente enriquece a compreensão individual, mas também fomenta a interação social e o movimento contínuo na história do conhecimento humano.

Em síntese, as teorias e teóricos supramencionados buscam uma educação libertadora, que promova a reflexão, a participação ativa sociocultural e a transformação social na edificação dos saberes.

#### **IV. Resultados E Discussão**

Nesta seção, apresentaremos os resultados da análise dos dados coletados por meio das observações realizadas pelos pesquisadores, da investigação documental e dos depoimentos dos educadores. Este segmento está subdividido em três partes, nas quais exploramos as três fontes de evidência. Na primeira parte, abordaremos a Educação de Jovens e Adultos, fornecendo uma descrição da estrutura curricular, das principais características dos professores que trabalham nessas turmas e de suas experiências enquanto atuantes nessa modalidade. Na segunda parte, daremos continuidade à análise dos dados, identificando as competências e habilidades dos professores com relação às Tecnologias Digitais, além de discutir sua integração na formação docente. Por fim, na terceira parte, exploraremos como o modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática, o MTSK, aliado às Tecnologias Digitais, pode contribuir para a formação de professores de matemática na EJA.

Através desta análise, fundamentada nas três fontes de pesquisa abordadas e na revisão bibliográfica conduzida neste estudo, alcançaremos uma compreensão holística do papel das Tecnologias Digitais como elementos que enriquecem a formação de professores de matemática na EJA.

##### **A Educação de Jovens e Adultos**

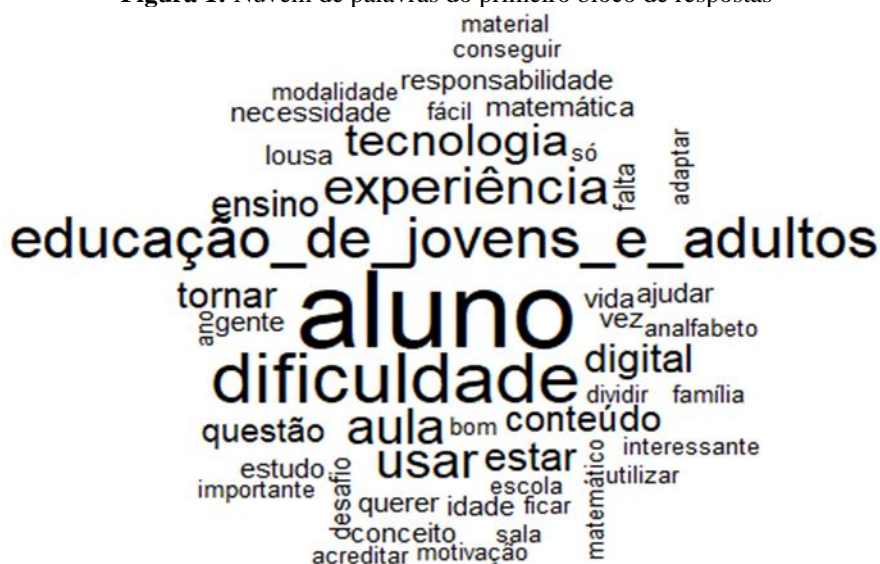
A Educação de Jovens e Adultos foi oficialmente estabelecida como uma modalidade de ensino nos níveis Fundamental e Médio no Brasil através da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9394/96. A LDB reserva uma seção específica para garantir o direito à educação para jovens e adultos que não tiveram a oportunidade de iniciar ou continuar seus estudos na idade adequada. O primeiro parágrafo do artigo 37, na Seção V, estabelece que é responsabilidade dos sistemas de ensino garantir “aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho”<sup>14</sup>. Nesse contexto, é fundamental direcionar um olhar atento à formação dos docentes que atuam nessa modalidade de ensino.

Como mencionado anteriormente, nossa pesquisa incluiu entrevistas com as percepções de oito professores que trabalham na EJA em instituições públicas na região da Amazônia Legal, nomeados aqui de A, B, C, D, E, F, G e H, onde inicialmente foram questionados sobre vários aspectos de suas atuações nessa modalidade.

**Figura 1:** Reunimos as respostas do primeiro bloco de perguntas e, com o auxílio do o *software* IRaMuTeQ, identificamos, em 1174 ocorrências, pontos de convergência entre as falas, destacando-se a dificuldade de aprendizagem enfrentada por muitos alunos. A nuvem de palavras gerada pelo *software* evidencia uma ênfase

nos termos “dificuldade”, “aluno” e “Educação de Jovens e Adultos”. Apontada pelo programa, a palavra “dificuldade” permeia 80% dos segmentos de texto elencados neste bloco.

**Figura 1:** Nuvem de palavras do primeiro bloco de respostas



Nesse sentido, ao falar sobre sua experiência ao lecionar na EJA, o professor F ao ser entrevistado menciona que “os alunos tinham muita dificuldade com a matéria de matemática, o conteúdo primário mesmo, então os alunos... como tinham dificuldade, também o cansaço ajudava. E a dificuldade intelectual mesmo que os alunos tinham, porque não tinham bagagem, e usavam muita calculadora para poder facilitar os cálculos. Essa era a dificuldade, nas operações mesmo”.

No entanto, nota-se que há comprometimento dos professores ao demonstrarem consciência sobre a diversidade do público nessa modalidade, como pode ser visto nas declarações da professora C: “Enfrentei desafios únicos, como a diversidade de idade e experiência de vida dos alunos. Muitos alunos têm responsabilidades fora da sala de aula, o que requer flexibilidade e compreensão. Mas o que mais me impressiona é a determinação deles em aprender, o que torna o trabalho muito gratificante”, e do professor D: “É um desafio e tanto, mas também uma experiência muito enriquecedora. Tenho me deparado com várias situações desafiadoras. As variadas idades dos alunos... exige uma outra forma de ensinar”.

De tal forma, agem conforme Freire, sendo “educadores populares”, que respeitam os sentimentos e anseios dos educandos, sejam eles crianças, jovens ou adultos. Educadores assim veem esses aspectos como um ponto de partida essencial para sua ação educativa<sup>11</sup>. Esse respeito e compreensão ajudam a construir uma relação de confiança e incentivam os alunos a se envolverem mais ativamente no processo educacional, promovendo uma educação verdadeiramente transformadora.

### **As Tecnologias Digitais e a Formação de Professores**

Em um segundo momento, foram explorados aspectos relacionados às tecnologias digitais e a formação de professores, incluindo detalhes sobre os saberes adquiridos em suas formações que impactaram para lecionar em tais turmas, bem como suas experiências com utilização de tecnologias na EJA.

Conforme a Proposta Pedagógica Curricular do IFMA, do curso no qual atua a professora C, “a educação profissionalizante no Brasil aprimora-se ao longo do tempo de modo que, atualmente requer uso intensivo da ciência e tecnologia e exige profissionais qualificados, preparados para enfrentar o mundo do trabalho competitivo. [Assim, é necessário] estabelecer relações entre o trabalho, a ciência, a cultura e a tecnologia e suas implicações para a educação profissional e tecnológica, além de comprometer-se com a formação humana, buscando responder às necessidades do mundo do trabalho”<sup>12</sup>.

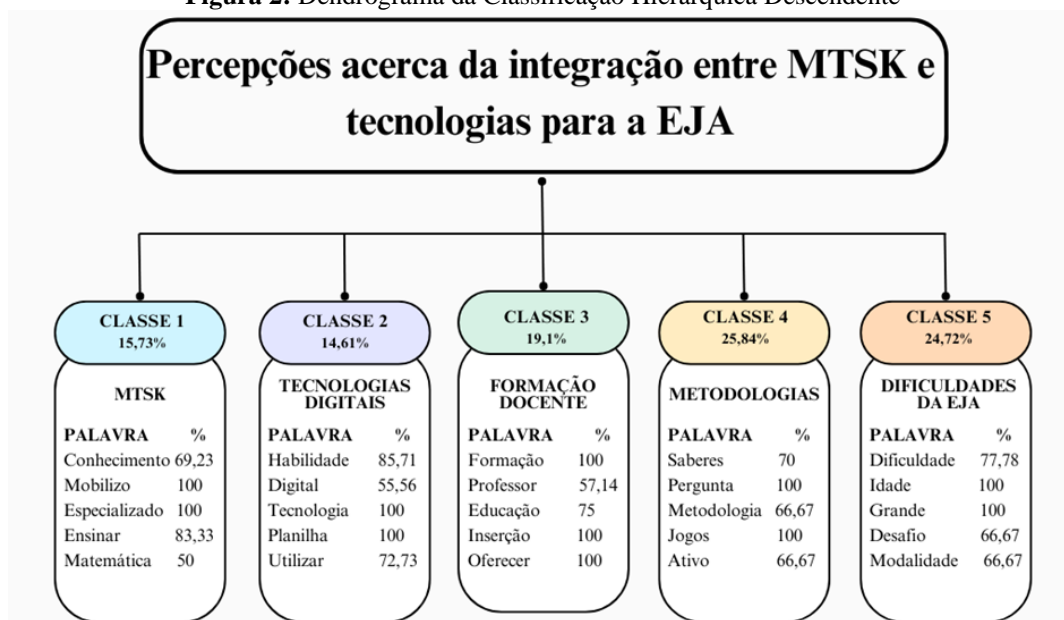
A partir de nossas observações, também percebemos essa evolução na educação no Brasil. O ensino está cada vez mais alinhado com a ciência e tecnologia. Essa realidade também é percebida nos depoimentos dos docentes sujeitos desta pesquisa, onde ao serem questionados acerca do uso de alguma tecnologia digital no ensino da EJA destacam a importância das tecnologias na Educação Matemática: “Acredito que a tecnologia pode ser uma ferramenta poderosa para engajar os alunos e tornar o aprendizado mais dinâmico e acessível” (Professor A). “Essas ferramentas podem ser muito úteis para tornar as aulas mais interessantes. Por exemplo, já utilizei plataformas online para disponibilizar materiais de estudo e tarefas. Também fiz uso de vídeos do Youtube e aplicativos de matemática para ajudar os alunos a visualizarem conceitos complexos de maneira mais

clara. Essas tecnologias ajudam a tornar o aprendizado mais envolvente” (Professora C). “Amo usar tecnologias digitais no ensino e tento incorporar sempre que possível. Acredito que elas podem tornar as aulas mais interativas. Uso plataformas online para compartilhar materiais e exercícios, e também aplicativos para ajudar na compreensão dos conceitos matemáticos” (Professor D). “A tecnologia hoje é tudo. Aqui na escola, por exemplo, nós temos a lousa digital que torna as coisas mais fáceis. Porque a gente pode colocar vídeos, pode colocar gifs, figuras em movimentos. E hoje com a experiência com a lousa digital, fica mais fácil a letra, a questão de letra, de usar o quadro sem usar o pincel, mudar cores, destacar. Fica bem mais interessante a aula” (Professor E).

Os depoimentos revelam que os profissionais precisam estar capacitados para atuar em um mercado de trabalho atualizado e altamente competitivo.

**Figura 2:** Ao categorizar as formas constantes nos segmentos de texto que compuseram os depoimentos, o IRaMuTeQ, através da técnica de Classificação Hierárquica Descendente destaca uma classe exclusivamente para apontamentos sobre tecnologias, como conseguimos observar.

**Figura 2:** Dendrograma da Classificação Hierárquica Descendente



O dendrograma nos revela ainda mais! Na Classe 3, por exemplo, conseguimos perceber que dentre as cinco palavras associadas com mais significância à concepção lexical da classe estão as palavras oferecer, formação e inserção, todas aparecendo em 100% dos segmentos de texto que compõem a classe.

Conforme frisa o professor E, é importante considerar a possibilidade da inserção de componentes relacionados a tecnologias nas licenciaturas para atenuar o receio por parte dos professores ao ter contato com tecnologias atuais que possam auxiliá-lo em suas atividades docentes. Fomentar essa familiaridade com tecnologias na formação inicial auxilia no fortalecimento da união entre o moderno (tecnologias) e o “passado” (sala de aula), em sintonia, proporcionando o que de mais precioso a Educação preconiza: o ensino e aprendizado com excelência.

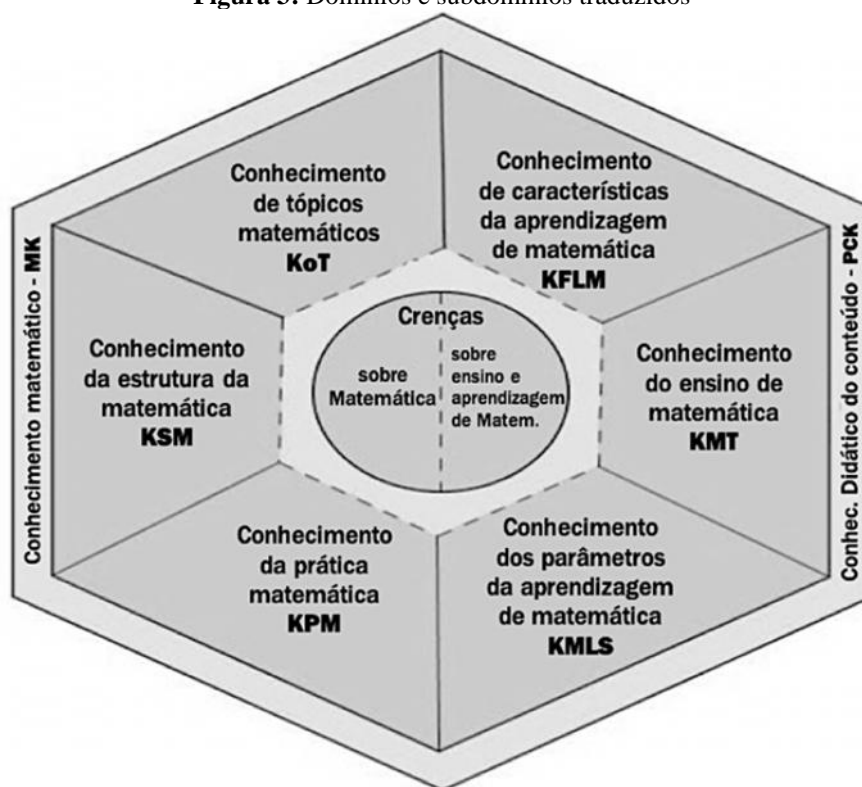
Concluimos, portanto, que a inserção de tecnologias digitais na formação de professores é fundamental para alcançar esses objetivos, pois promove uma abordagem pedagógica inovadora, capacitando os educadores a preparar os alunos para os desafios atuais e futuros.

### O Conhecimento Especializado do Professor de Matemática

Em várias oportunidades é possível ouvir a seguinte expressão: “...o professor sabe (conteúdo) muito, mas não sabe (pedagógico) repassar o que sabe...”, essa frase corrobora com a discussão sobre a busca por formas de entrelaçar os conhecimentos específicos dos conteúdos e os conhecimentos pedagógicos dos conteúdos. Há uma variedade de investigações acerca dessa teoria iniciada por Shulman<sup>19</sup>, e que foi seguida por Deborah Ball<sup>1</sup> e seus colaboradores que aborda o conhecimento matemático para o ensino (MKT, sigla norte-americana para o termo *Mathematical Knowledge for Teaching*), que professores praticam (ou deveriam praticar) no exercício da profissão docente.

**Figura 3:** O pesquisador espanhol Carrillo<sup>5</sup> propôs a categorização do conhecimento em domínios e subdomínios, traduzida posteriormente por Moriel Junior e Wielewski<sup>15</sup>.

**Figura 3:** Domínios e subdomínios traduzidos



O modelo teórico analítico *Mathematics Teachers Specialized Knowledge* (MTSK), proposto por Carrillo e colaboradores, em uma estrutura hexagonal que abrange os domínios do conhecimento matemático (MK) e conhecimento didático do conteúdo (PCK) e os três subdomínios de MK e PCK<sup>5</sup>. Na parte central encontram-se as crenças dos professores sobre a matemática e que são influenciados ou influenciam os subdomínios. As siglas para os domínios e subdomínios foram preservadas por serem assim, conhecidas internacionalmente pela comunidade acadêmica.

Em relação ao primeiro domínio conhecimento matemático (MK), temos o subdomínio conhecimento de tópicos (KoT) que engloba o conhecimento de aspectos fenomenológicos, interpretação dos conceitos, definições, propriedades, demonstrações e justificativas por leis e/ou algoritmos que modelam situações reais. Nesse subdomínio afere-se quanto o professor domina para apresentação de alternativas no saber fazer e saber compreender, também nas relações de um assunto com o próximo no qual um necessita do outro para o avanço no conhecimento educacional. O conhecimento da estrutura matemática (KSM) são os conhecimentos que conectam os tópicos complexos e elementares, conhecimentos prévios e futuros, dos mais variados assuntos e áreas da matemática. O conhecimento da prática matemática (KPM), relaciona o modo de como proceder em matemática, os modos de criação e produção na área, os elementos que se fazem necessário em uma demonstração, a diversidade nos modos de demonstração, representações e generalizações. Excetuando-se o participante F, os demais foram categóricos em afirmar o conhecimento de práticas como variável importante no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Adentrando no domínio de conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK), temos o conhecimento do ensino de matemática (KMT) que foca na estratégia de ensino, na escolha dos materiais ou forma de apresentar determinado conteúdo e suas especificidades. Já o conhecimento das características de aprendizagem de matemática (KFLM), está relacionado a maneira como o professor identifica a compreensão e entendimento por parte dos alunos com as atividades propostas, a fim de potencializar o que os alunos têm de bom a ser instigado. Podemos observar nitidamente esse subdomínio nas falas dos entrevistados A, B, C, D e G ao mencionarem trabalhar com assuntos que os alunos se identificam no processo educacional, social e cultural: "Levo em consideração a diversidade dos alunos, buscando criar atividades que sejam contextualizadas" (Professor A); "Eu me preocupo mais com o entendimento dos conceitos matemáticos pelos alunos" (Professor B); "Valorizo a importância de entender as necessidades individuais dos alunos para poder adaptar minhas estratégias de ensino" (Professora C); "Tento criar atividades que ajudem no raciocínio. E também considero os alunos e suas

diferentes necessidades de aprendizagem (Professor D); “Desde que me tornei professor eu tentei sempre aliar a alguma coisa da prática com a teoria. Então, trazendo experimentos, trazendo projetos, trazendo materiais que pudessem melhorar a aula. [...] Projetos que envolvem o conhecimento como geral com o conteúdo que está sendo explicado em sala. Ajuda e proporciona ao aluno uma participação onde o aluno interage, demonstra mais disposição para aprender” (Professor G).

O conhecimento dos parâmetros de aprendizagens em matemática (KMLS) é caracterizado pelos conteúdos e competências que estão de acordo com os documentos oficiais basilares, e ainda temos as crenças e valores dos professores de matemática que constituem ou são constituídos pela estrutura hexagonal. Com isso, é evidente que o domínio de conhecimento pedagógico do conteúdo e seus subdomínios, como o conhecimento do ensino de matemática e o conhecimento das características de aprendizagem de matemática, desempenham um papel crucial na prática docente. Através das falas dos entrevistados, fica claro que os professores buscam estratégias que consideram a diversidade e as necessidades individuais dos alunos, contextualizando as atividades de maneira a tornar o ensino mais eficaz e significativo.

Ao final, com raras exceções, os depoimentos dos entrevistados revelam que o modelo MTSK, aliado às tecnologias digitais, “pode contribuir para a formação de professores da EJA, fornecendo as ferramentas e o conhecimento necessário para adaptar o ensino às necessidades e características dos alunos adultos” (Professor A). Essa aliança ajuda na aplicação prática dos conhecimentos matemáticos e na identificação das habilidades que os alunos já possuem, muitas vezes sem perceber, como no caso de um aluno que trabalha como pedreiro e já aplica matemática em seu cotidiano (Professor F).

Contudo, para que essa integração seja efetiva, é fundamental um apoio apropriado, garantindo que os professores estejam capacitados e equipados para utilizar essas tecnologias de maneira eficiente. Conforme menciona o Professor D, “as escolas também têm que oferecer suporte adequado”, destacando a necessidade de um compromisso institucional e governamental para que a formação docente seja contínua e abrangente.

Assim, o uso consciente e estratégico das tecnologias digitais no ensino da EJA atrelado ao modelo MTSK pode transformar significativamente a experiência de aprendizagem, tornando-a mais inclusiva, prática e motivadora para os alunos, ao mesmo tempo que fortalece a base formativa dos educadores.

## V. Conclusão

Considerando o estudo feito, percebemos que o modelo MTSK fornece conhecimentos necessários para adaptar o ensino às necessidades específicas dos alunos jovens e adultos, ao tempo que enfatiza a importância da interdisciplinaridade e da contextualização prática dos conteúdos. A abordagem do MTSK não apenas facilita a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também promove um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e motivador. Além disso, o conhecimento dos parâmetros de aprendizagens em matemática, alinhado com os documentos oficiais, junto às crenças e valores dos professores, reforça a importância de uma prática educativa que integra teoria e prática, valorizando tanto o desenvolvimento cognitivo quanto o engajamento dos alunos. Dessa forma, a inserção de metodologias que potencializem o aprendizado de cada aluno se torna fundamental para uma educação matemática de qualidade.

O uso do *software* livre IRaMuTeQ permitiu a realização de diversos tipos de análises, incluindo análises lexográficas, Método de Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e Nuvem de Palavras. O IRaMuTeQ demonstrou ser altamente eficiente na organização dos dados coletados e na apresentação dos resultados de acordo com o objetivo de cada análise, seja de similitude, classificação hierárquica ou frequência de termos, auxiliando significativamente na demonstração dos resultados.

Fica evidente que o modelo MTSK, aliado às tecnologias digitais, possui um grande potencial para aprimorar a formação de professores da EJA, já que as tecnologias digitais permitem que os professores tornem suas aulas mais dinâmicas e relevantes, facilitando a compreensão de conceitos abstratos ao relacioná-los com as experiências práticas dos alunos dessa modalidade. Contudo, para que essa integração seja efetiva, é fundamental que as escolas ofereçam o suporte adequado, garantindo que os professores estejam capacitados e equipados para utilizar essas tecnologias de maneira eficiente. Assim, o uso consciente e estratégico das tecnologias digitais no ensino da EJA aliado ao modelo MTSK pode transformar significativamente a experiência de aprendizagem, tornando-a mais inclusiva, prática e motivadora para os estudantes jovens e adultos.

## Referências

- [1]. Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. Content Knowledge For Teaching: What Makes It Special? *Journal Of Teacher Education*, 59(5), 389-407. 2008. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>.
- [2]. Benites, V. C. Formação De Professores De Matemática: Dimensões Presentes Na Relação Pibid E Comunidade De Prática. 247 F. Dissertação (Mestrado Em Educação Em Matemática) Universidade Estadual Paulista, Instituto De Geociências E Ciências Exatas, Programa De Pós-Graduação Em Educação Matemática, Rio Claro, 2013.
- [3]. Borba, M. C.; Scucuglia, R. R. S.; Gadanidis, G. Fases Das Tecnologias Digitais Em Educação Matemática: Sala De Aula E Internet Em Movimento. 1a Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014. 152p.
- [4]. Brasil. Lei De Diretrizes E Bases Da Educação Nacional, Ldb. 9394/1996. Brasília, Df, 1996.



- [5]. Carrillo, J., Climent, N., Contreras, L. C., Montes, M. Á., Escudero, D., & Medrano, E. F. Un Marco Teórico Para El Conocimiento Especializado Del Profesor De Matemáticas. Huelva: Universidad De Huelva Publicaciones. 2014.
- [6]. Creswell, John W. Projeto De Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo E Misto; Tradução Magda Lopes. 3 Ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- [7]. Ferreira, Francisco De Assis Parentes Da Silva Do Amaral, Et Al. O Planímetro Polar De Amsler No Ensino De Geometria. C.Q.D.- Revista Eletrônica Paulista De Matemática, Vol. 19, P. 33–54, Dez. 2020. Doi.Org (Crossref), <https://doi.org/10.21167/Cqdv019202023169664fapsafjcslhvlsjfclojlsf3354>.
- [8]. Ferreira, Francisco De Assis Parentes Da Silva Do Amaral. O Processo De Ensino E Aprendizagem De Matemática Na Eja E As Tecnologias Digitais Da Informação E Comunicação. Anais Do I Congresso Brasileiro On-Line De Pesquisas E Inovação Em Educação, Revista Multidisciplinar De Educação E Meio Ambiente, 2023. Doi.Org (Crossref), <https://doi.org/10.51189/Cinped/17140>.
- [9]. Freire, Paulo. Pedagogia Do Oprimido. 17 Ed. Rio De Janeiro: Paz E Terra, 1987.
- [10]. Freire, Paulo. Pedagogia Da Autonomia: Saberes Necessários À Prática Educativa. 31 Ed. São Paulo: Paz E Terra, 1996.
- [11]. Freire, Paulo. Política E Educação. 5 Ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- [12]. Ifma. Plano Do Curso Da Educação Profissional Técnica De Nível Médio Da Área De Alimentação Escolar Na Forma Integrada Ao Ensino Médio, Na Modalidade Da Educação De Jovens E Adultos. Zé Doca: Ifma, 2016.
- [13]. Imbernón, Francisco. Formação Continuada De Professores. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- [14]. Lima, Marta Gomes; Rocha, Adriano Aparecido Soares Da. As Tecnologias Digitais No Ensino De Matemática. Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação, [S. L.], V. 8, N. 5, P. 729–739, 2022.
- [15]. Moriel Junior, J. G., & Wielewski, G. D. (2017). Base De Conhecimento De Professores De Matemática: Do Genérico Ao Especializado. Revista De Ensino, Educação E Ciências Humanas, 18(2), 126-133.
- [16]. Ponte, J. P.; Oliveira, H. (2002). Remar Contra A Maré: A Construção Do Conhecimento E Da Identidade Profissional Na Formação Inicial. Revista De Educação, 11(2), P. 145-163. 2002.
- [17]. Rosa, M.; Souto, D. L. P. Mathematics Education And Digital Technologies: How Are Media, Artifacts, Instruments, Tools And Technological Means Presented? 2023.
- [18]. Salviati, M. E. Manual Do Aplicativo Iramuteq. Planaltina. 2017.
- [19]. Shulman, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth In Teaching. Educational Researcher, 15(2), 4-14. Researcher, Washington, Dc, V. 15, N. 2, P. 4-14, 1986.
- [20]. Tardif, Maurice. Os Professores Diante Do Saber: Esboço De Uma Problemática Do Saber Docente. In: Saberes Docentes E Formação Profissional. Petrópolis: Vozes, 2002.
- [21]. Vygotsky, L.S. A Formação Social Da Mente. Martins Fontes. 1984.
- [22]. Yin, Robert K. Estudo De Caso: Planejamento E Métodos. Trad. De Ana Thorell. 4ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.