

## Desenvolvimento do Saber Tecnológico do professor de Matemática por meio da programação de aplicativos educacionais móveis no software App Inventor 2

Fernanda Meredyk<sup>1</sup>

Marcelo Souza Motta<sup>2</sup>

Maria Lucia Panossian<sup>3</sup>

Marco Aurélio Kalinke<sup>4</sup>


**Resumo:** A presença cada vez mais constante das tecnologias nos ambientes coletivos transforma as relações humanas. Com a chegada desses meios ao ambiente escolar, surge a necessidade da (re)adaptação dos saberes docentes a utilização das tecnologias digitais. Neste sentido, utilizando uma abordagem qualitativa, em um procedimento de pesquisa participante, esse estudo tem como objetivo analisar as contribuições que a programação de aplicativos educacionais móveis utilizando o software App Inventor 2 pode trazer para a formação de professores de Matemática. Os sujeitos da pesquisa foram licenciandos em Matemática, pós-graduandos em Educação Matemática ou graduados de áreas afins, todos se inscreveram no curso por meio de um questionário online. O curso teve duração 40 horas, sendo realizado em cinco encontros que ocorreram em uma universidade pública do Paraná. Os resultados apontam que ocorreram contribuições para a formação de professores de matemática, por meio do aprimoramento do saber tecnológico evidenciando a intersecção desse saber com os saberes de Tardif (2018). A interseção desses saberes promoveu o desenvolvimento de outros que denominamos por: saber tecnológico disciplinar, saber tecnológico curricular, saber tecnológico da formação profissional e saber tecnológico experiencial.


**Palavras-chave:** Saberes Docentes. Tecnologias Digitais. Formação de Professores de Matemática. Saber Tecnológico. Aplicativos Educacionais Móveis.


## The Development of the Technological Knowledge of the Mathematics teacher by mobile educational applications programming using the software App Inventor 2


**Abstract:** The increasingly constant presence of the technologies in collective environments transforms the human relations. With the arrival of these media in the school environment, the need to (re) adapt teacher's knowledge to the use of digital technologies increases. In this sense, using a qualitative approach in a procedure of participatory research, this study has objective analyze the contributions of the mobile

---

<sup>1</sup> Mestre em Educação Matemática pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Paraná, Brasil. ✉ [fernanda\\_meredyk@gmail.com](mailto:fernanda_meredyk@gmail.com)  <https://orcid.org/0000-0002-4321-6026>.

<sup>2</sup> Doutor em Educação Matemática. Professor do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Paraná, Brasil. ✉ [msmotta27@gmail.com](mailto:msmotta27@gmail.com)  <https://orcid.org/0000-0001-5534-2735>.

<sup>3</sup> Doutora em Educação Matemática. Professor do Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Paraná, Brasil. ✉ [mlpanossian@utfpr.edu.br](mailto:mlpanossian@utfpr.edu.br)  <https://orcid.org/0000-0001-5847-4485>.

<sup>4</sup> Doutor em Educação Matemática. Professor do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Paraná, Brasil. ✉ [marcokalinke@yahoo.com.br](mailto:marcokalinke@yahoo.com.br)  <https://orcid.org/0000-0002-5484-1724>.

educational applications programming by using the App Inventor 2 software on the training of mathematics teachers. The research subjects were graduated in Mathematics, post-graduated in Mathematics Education, or graduated in related areas, all enrolled in the course through an online questionnaire. The course, lasting 40 hours, being held in five four-hour meetings, which took place at a published university in Paraná. The results showed that there occurred contributions to the academic background of the Mathematics teachers, through the development the technological knowledge, evidencing the intersection of this knowledge with the knowledge of Tardif (2018). The intersection of these knowledges promoted the development of others that we call: school subject technological knowledge, curricular technological knowledge, professional development technological knowledge and experiential technological knowledge.

**Keywords:** Teaching Knowledge. Digital Technologies. Mathematics Teacher Training. Technological Knowledge. Mobile Educational Applications.

## **Desarrollo del saber tecnológico del professor de matemática por medio de la programación de aplicaciones educacionales móviles en el software App Inventor 2**

**Resumen:** La presencia cada vez más constante de las tecnologías digitales móviles en los ambientes colectivos transforma las relaciones humanas. Con la llegada de esos medios al ambiente escolar, surge la necesidad de la (re)adaptación de los saberes docentes para la utilización de las tecnologías digitales. En este sentido, utilizando una abordaje cualitativa, en un procedimiento de investigación participativa, este estudio tiene como objetivo analizar las contribuciones que la programación de aplicaciones educativas móviles, utilizando el software App Inventor 2, puede traer para la formación de profesores de Matemática. Los sujetos de la investigación eran licenciados en Matemática, pos-graduados en Educación Matemática, o graduados de áreas afines, todos se inscribieron en el curso por medio de un cuestionario online. El curso tuvo una duración de 40 horas, y se llevó a cabo en cinco reuniones en una universidad pública de Paraná. Los resultados muestran que hubo contribuciones para la formación de profesores de matemáticas, por medio del perfeccionamiento del saber tecnológico evidenciado en la intersección de ese saber con los saberes de Tardif (2018). La intersección de esos saberes promovió el desarrollo de otros que denominamos por: saber tecnológico disciplinar, saber tecnológico curricular, saber tecnológico de la formación profesional y saber tecnológico experiencial.

**Palabras clave:** Saberes Docentes. Tecnologías Digitales Móviles. Formación de Profesores de Matemática. Saber Tecnológico. Aplicativos Educativos Móviles.

### **1 Introdução**

A presença das tecnologias digitais (TD) em nossa sociedade promove transformações significativas nas relações humanas (KENSKI, 2003a), fazendo com que seja necessário adaptações dos sujeitos a esse contexto virtual. Inclui-se nessa transformação a escola e a forma como ocorrem os processos educacionais.

Essas modificações destacam a necessidade de adaptação do professor às novas formas de ensinar proporcionadas pela inclusão das TD nos planejamentos de

ensino, o que impulsiona mudanças nas formações inicial e continuada, de forma que “ao lado do saber científico e do saber pedagógico, sejam oferecidas ao professor as condições para ser agente, produtor, operador e crítico dessas novas educações mediadas pelas tecnologias eletrônicas de comunicação e informação.” (KENSKI, 2003b, p. 42). Integrar as tecnologias atuais à Matemática pode contribuir para que o seu ensino seja significativo e próximo da realidade na qual o aluno está inserido. Nesse contexto, percebemos a importância dos dispositivos móveis em sala de aula.

Segundo o IBGE (2018), no Brasil há 93,2% dos domicílios com telefone móvel celular. Com este percentual expressivo, os smartphones têm atingido indivíduos de todas as idades, localidades e níveis sociais. Essa ferramenta tem grande potencial para os processos de ensino e aprendizagem, pois pode contemplar diversas possibilidades de construção do conhecimento matemático, favorecendo o rápido acesso a informações, interações com outras pessoas, ou seja, uma aprendizagem ubíqua e acesso a aplicativos e softwares que auxiliem na experimentação, simulação e compreensão de conceitos. Nesse cenário, a inserção de aplicativos educacionais móveis possibilita o envolvimento das tecnologias no ensino e na aprendizagem da Matemática.

Diante disso, criar a possibilidade de o professor construir seus próprios aplicativos para uso em dispositivos móveis se torna fundamental, pois ele poderá desenvolvê-los de acordo com seu planejamento e o público-alvo a ser atendido. Isto posto, identificamos no software de programação App Inventor 2, a possibilidade para realizar criações utilizando uma programação visual, que permite a apresentação de textos explicativos, vídeos, imagens e mensagens de erro de forma que o estudante seja direcionado a construir seu próprio conhecimento. Com este *software* é possível construir aplicativos em diversos formatos, tais como, jogos, tutoriais, exercícios e prática, simulações e sequências didáticas, utilizando os diferentes componentes citados anteriormente, o que pode resultar num objeto de aprendizagem (OA) original, podendo contribuir com o desenvolvimento do pensamento matemático. Corroboramos com a definição de OA do Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação (GPINTEDUC) ao afirmarem que os OA são “recursos digitais para suporte á aprendizagem de um conteúdo específico, por meio da interatividade, que podem ser usados e reutilizados, em diferentes níveis e modalidade de ensino”.

Juntamente com a expansão do uso das tecnologias digitais móveis (TDM) no

ambiente escolar e a necessidade de formação, para auxiliar os docentes na constituição do saber tecnológico, apresentou-se como cenário desta investigação o desenvolvimento de um curso básico de programação de aplicativos, no *software* de programação App Inventor 2, com a finalidade de verificar as contribuições que este poderia apresentar à formação do saber docente do professor de Matemática.

Discutir e relatar as transformações do saberes nos participantes do curso, diante do contato com a programação visual, e apresentar a possibilidade da utilização de aplicativos para smartphones no ensino da Matemática encaminham à identificação do objetivo geral da investigação, que é analisar as contribuições que o desenvolvimento de aplicativos educacionais móveis, utilizando o *software* de programação App Inventor 2, pode trazer para a constituição do saber tecnológico nos professores de Matemática.

Esse artigo foi baseado na pesquisa de mestrado da primeira autora e nos tópicos seguintes expressaremos nossas considerações sobre as TD, a formação dos professores de matemática e a importância do desenvolvimento e aprimoramento do saber tecnológico para estes professores.

## 2 Tecnologias Digitais

Desde o surgimento da humanidade o homem desenvolve tecnologias para suprir suas necessidades. A palavra tecnologia deriva do grego *techné* cujo significado é saber fazer e do *logos* razão. Portanto, tecnologia significa a razão do saber fazer (RODRIGUES, 2001). Com o uso da razão e do conhecimento racional, desenvolveram-se práticas e ferramentas que passam de geração a geração, e recebem adaptações ou transformações, ocorrendo assim uma constante reorganização das ações humanas.

Desde sua existência, o homem possui necessidades, as quais busca saciar durante sua vida. As necessidades básicas, como buscar alimento e proteção, propiciaram que os seres humanos desenvolvessem instrumentos que os auxiliassem na sobrevivência. O desejo de satisfazer suas necessidades e o contato com novos objetos transformou o homem e o impulsionou em direção à produção material da vida humana. (DUARTE, 2004).

Neste momento, cabe destacarmos que compreendemos instrumentos como objetos que causam alterações no mundo físico, criados com uma finalidade específica e usados para a mediação da relação do homem com a natureza física.

Corroboramos com Oliveira (1993, p. 30), ao apontar que “os instrumentos são elementos externos ao indivíduo, voltados para fora dele; sua função é provocar mudanças nos objetos, controlar processos da natureza”. Da mesma forma, podemos considerar que existem “instrumentos psicológicos”, chamados de signos, ou seja, instrumentos específicos, que causam alterações no mundo psíquico. Neste sentido tais signos “[...] auxiliam nos processos psicológicos e não nas ações concretas, como os instrumentos”. (OLIVEIRA, 1993, p. 30).

À medida em que o ser humano cria instrumentos físicos ou psíquicos para suprir suas necessidades, ele também é capaz de desenvolver novas necessidades, que despertam o interesse pelo desenvolvimento de novos instrumentos, que vão constituir e integrar historicamente os sujeitos das gerações futuras. (DUARTE, 2004).

Com o surgimento de novas necessidades ocorre o desenvolvimento de novos objetos, planejados e criados pelos próprios sujeitos e que, se aceitos e usados pela sociedade, modificam a forma de pensar e agir dos membros desse grupo, pois o conhecimento é gerado e moldado por humanos e por tecnologias situados historicamente. Dessa forma, concordamos que “os processos mentais nos seres humanos mudam na medida em que seus processos de atividades práticas mudam.” (TIKHOMIROV, 1981, p. 9). Diante do contato com novas tecnologias as atividades humanas se reorganizam, como ocorre com a presença do smartphone, promovendo mudanças no cotidiano humano.

Segundo Moura (2000, p. 9), “ao agir sobre o objeto também nos modificamos e, sendo assim, passamos a ver os objetos de modo diferente à medida que interagimos com eles.” Essa evolução constante das mídias e da sociedade, só se dá pela evolução das estruturas cognitivas humanas, desenvolvidas a partir das mudanças causadas pela presença de novos objetos. Dessa forma, o desenvolvimento das tecnologias está relacionado com as necessidades que os sujeitos adquiriram historicamente, de produzir materiais e a presença delas na sociedade acarreta mudanças nas relações humanas. Sendo assim, ao serem criados objetos que atuam como instrumentos, também se desenvolvem novas maneiras de organização social. Uma dessas criações, que tem trazido mudanças significativas para as relações humanas é o smartphone.

Nos tempos atuais, percebe-se uma forte interatividade existente entre o homem e as TDM, que a cada dia estão mais presentes em nossas vidas. O termo interatividade é usado para designar as relações que o homem estabelece com as

tecnologias (BELLONI, 1999). Essa interatividade gera novas formas de comunicação e “as instituições de ensino, tanto do Ensino Básico quanto do Superior, precisam estar conscientes de como as tecnologias digitais estão mudando e como elas estão alterando os processos de ensino e aprendizagem” (VALENTE, 2018, p. 17). Mesmo com as mudanças que elas proporcionam no ambiente escolar, é possível notar que a sala de aula pouco se alterou e o aluno “[...] ainda não usufrui dos benefícios proporcionados pela cultura digital. Nesse sentido, pode-se dizer que a sala de aula está completamente fora de sintonia com o resto da sociedade, especialmente em relação aos seus alunos.” (VALENTE, 2018, p. 20). Dado este cenário, consideramos que promover um curso básico de programação visual no *software* App Inventor 2, para professores de Matemática e analisar as contribuições que o desenvolvimento de aplicativos educacionais móveis pode trazer para a constituição do saber tecnológico destes professores, é relevante para o meio acadêmico.

### 3 Formação do Professor De Matemática

Uma das funções da escola é transmitir os conhecimentos historicamente produzidos pelo homem no decorrer de sua evolução. Os alunos apropriam-se destes para que possam realizar a transformação e adaptação de acordo com a realidade em que vivem e seus interesses pessoais. Nesse sentido, o trabalho do docente deve ser organizado, a fim de proporcionar aos alunos a apropriação dos conhecimentos científicos e culturais.

Para Moura (2010, p.11), “a maneira pela qual o ensino está organizado intervém no desenvolvimento intelectual do sujeito”, sendo assim a ação de organizar o ensino, pensando na aprendizagem do aluno, torna-se indispensável para que este se desenvolva intelectualmente.

Segundo Tardif (2018), o saber docente é temporal, heterogêneo e profissional. Temporal e profissional por ser constituído durante a profissão, contemplando metodologias e instrumentos de uma certa época. Heterogêneo por ser formado com a união dos saberes da formação profissional, dos saberes disciplinares, curriculares e experienciais. Os saberes da formação profissional são aqueles transmitidos pelas instituições de formação de professores, as universidades e faculdades que ofertam cursos relacionados às áreas educacionais, tais como: Licenciaturas, Pedagogia, dentre outras. Para Tardif (2018, p. 37), “o professor e o ensino constituem objetos de saber para as ciências humanas e para as ciências da educação.”



Os saberes disciplinares são aqueles “[...] transmitidos nos cursos e departamentos universitários independentemente das faculdades de educação e dos cursos de formação de professores.” (TARDIF, 2018, p. 38), são definidos e selecionados pelas instituições de ensino e emergiram da tradição cultural de estudiosos e pesquisadores.

Os saberes curriculares, segundo Tardif (2018), constituem-se concretamente, na forma de programas escolares, que os docentes devem conhecer e aplicar nas instituições que trabalham. Já os saberes experienciais, são aqueles desenvolvidos pelo professor durante o trabalho em sala de aula e são validados por meio da prática. “Eles incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma do *habitus* e de habilidades, de saber-fazer e saber-ser.” (TARDIF, 2018, p. 39).

Diante das necessidades que os estudantes desenvolveram com o uso do smartphone, a realidade e o interesse desses sujeitos, é fundamental que o docente tenha também, em algum momento de sua formação, oportunidades de desenvolver a habilidade de inovar e inserir essas ferramentas no ambiente escolar. Segundo Lemos e Vieira (2010, p. 2), “O professor como protagonista desta dinâmica precisa acompanhar essas transformações, estar constantemente refletindo e reconstruindo seus saberes.” Reconstruir seus saberes envolvendo as TD propõe aos docentes a evolução e construção do saber tecnológico que permeia e complementa os saberes docentes já elencados.

#### **4 O Saber Tecnológico**

O saber tecnológico se consolida no aprimoramento das habilidades desenvolvidas pelo docente ao explorar, utilizar e inserir TD nos processos educacionais. Utilizar as tecnologias digitais com uma finalidade específica, organizar o tempo durante atividades que as envolvam, a aptidão de promover experimentações e discussões acerca do objeto a ser estudado com o suporte delas, explorar e criar objetos de aprendizagem com diferentes softwares e instrumentos, e ainda, aprimorar capacidade de inovar no ensino, são exemplos de ações que caracterizam o desenvolvimento do saber tecnológico no docente. Nesse sentido, o saber tecnológico se constitui e se desenvolve, tanto no manuseio das TD, quanto na sua inserção no ambiente escolar.

O saber tecnológico, torna-se parte dos saberes docentes, exigindo do professor um conhecimento sobre a inserção e utilização dessas tecnologias no

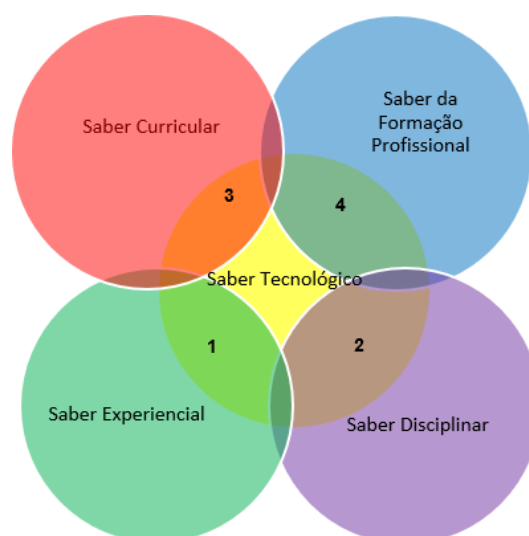
ambiente escolar, de maneira que elas possam contribuir com a aprendizagem dos estudantes.

A apropriação do saber tecnológico passa pelo saber utilizar, mas, também, saber como, porque e para quem as utilizar e, sobretudo, exige dos professores novos posicionamentos quanto a responsabilidade, a autonomia intelectual, a reflexão crítica, a criatividade, a capacidade de ensinar, aprender e manipular instrumentos tecnológicos, além da reorganização do tempo e do espaço de trabalho (CAMPOS, 2010, p. 3).

Com o avanço constante das TD se faz necessário investir na presença desses saberes tanto na formação inicial dos professores de Matemática, quanto na formação continuada, fornecendo a eles os subsídios necessários para o manuseio dos artefatos tecnológicos e, também, para a inserção desses no ensino. Apropriar-se de novas TD é favorecer a transformação do ambiente escolar de acordo com os interesses e necessidades dos atores envolvidos. Em uma sociedade repleta de tecnologias, que transformam os sujeitos, é favorável para o ensino e para a aprendizagem, conhecê-las, experimentá-las e integrá-las ao ambiente escolar.

Na construção dos saberes docentes, conforme destacamos anteriormente, o saber tecnológico passa a integrar e complementar os outros saberes. Considerando os saberes docentes elencados por Tardif (2018) e o saber tecnológico apresentado Campos (2010), apontamos, nesta pesquisa, a intersecção entre esses saberes e o saber tecnológico. Na Figura 1 apresentamos essa intersecção, que é o fio condutor da análise dos dados desta pesquisa. Destacamos que existem também intersecções triplas, e que estas não serão abordadas neste artigo.

Figura 1: Intersecções dos Saberes Docentes de Tardif (2018) com o Saber Tecnológico de Campos (2010)



Fonte: Meredyk (2019)



Propomos a interação entre os saberes docentes e o saber tecnológico, apresentando a existência do saber tecnológico experiencial, saber tecnológico disciplinar, saber tecnológico curricular e saber tecnológico da formação profissional.

1) O saber tecnológico experiencial é constatado por meio da utilização das TD no ensino. Ao inseri-las e utilizá-las na sala de aula, com objetivos específicos e planejamento, o docente aprimora este saber. Ao mesmo tempo em que as tecnologias contribuem para a formação de um saber experiencial, ele próprio contribui para utilizações futuras de outros meios tecnológicos.

2) O saber tecnológico disciplinar surge com a utilização de uma TD para a experimentação ou validação de um determinado conceito matemático. O saber disciplinar docente e o saber tecnológico se influenciam para contestar ou criar conjecturas matemáticas, com o suporte de TD. Na mesma medida em que o saber tecnológico do docente evolui, o saber disciplinar encontra diferentes possibilidades para conceitos matemáticos serem validados e experimentados com o uso das TD;

3) O saber tecnológico curricular foi percebido através da recomendação dos documentos oficiais sobre a utilização das TD no ensino e na aprendizagem. Os currículos e parâmetros utilizados em nível nacional, como a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), propõe a utilização das TD para desenvolver determinadas competências e habilidades, e o saber tecnológico em comunhão com o saber curricular, possibilitam que o professor utilize determinadas TD com essa finalidade. Os documentos não foram abordados durante o curso, mas seus aspectos e orientações puderam ser percebidos durante a elaboração dos aplicativos educacionais móveis.

4) O saber tecnológico da formação profissional surge do contato do docente com artefatos digitais, durante qualquer processo formativo. As tecnologias podem ser usadas em disciplinas de cursos de graduação, pós-graduação ou especialização, cursos de extensão, eventos e congressos. Em qualquer dos momentos formativos citados, as tecnologias podem se apresentar com a finalidade de formular conjecturas, explorar diferentes representações para os objetos matemáticos, apresentar e explorar novos softwares, tecnologias ou metodologias de ensino.

Destacamos que o trabalho do docente passa a ser vinculado não somente aos saberes disciplinar, curricular, experiencial e da formação profissional, mas

também ao tecnológico. Em todas as etapas da formação estamos desenvolvendo e aprimorando o saber tecnológico de acordo com as tecnologias disponíveis. Assim, no contexto de utilização das TD, consideramos novas formas de interpretação dos saberes docentes, na concepção de Tardif (2018), considerando o saber tecnológico disciplinar, saber tecnológico curricular, saber tecnológico experiencial e saber tecnológico da formação profissional. No Quadro 1, apresentamos uma síntese das ideias defendidas pelos autores deste artigo, referente aos saberes docentes e suas interseções duplas com o saber tecnológico.

Quadro 1: Síntese dos Saberes Docentes identificados nas interseções dos Saberes de Tardif com o Saber Tecnológico

Saber	Relações
Saber Tecnológico Curricular	Saber relacionado às recomendações de utilização das TD em documentos curriculares oficiais
Saber Tecnológico Experiencial	Saber relacionado à utilização das TD em sala de aula.
Saber Tecnológico da Formação Profissional	Saber relacionado aos cursos de formação profissional que apresentam formas de utilização das TD.
Saber Tecnológico Disciplinar	Saber relacionado a experimentação ou validação de um determinado conhecimento matemático com o uso das TD.

Fonte: Os autores (2021)

Destacamos que existem outras interseções entre os saberes elencados por Tardif (2018) e o saber tecnológico. No entanto, o foco desta pesquisa é analisar as contribuições dos saberes docentes individualmente ligados ao saber tecnológico. Deixaremos as outras interseções para estudos futuros.

O professor de Matemática, ao utilizar as TD disponíveis, aliado as teorias e metodologias de ensino, e com sua bagagem dos saberes docentes, organiza seu trabalho consciente de seu papel. Ao considerar as necessidades dos seus alunos, deve ter como objetivo, contribuir com apropriação efetiva do conhecimento matemático, e favorecer o desenvolvimento da autonomia, criando um espaço de colaboração e interatividade, sendo o mediador de todo esse processo.

Considerando as constantes evoluções das TD, principalmente das TDM, consideramos necessário que os cursos de formação contribuam para a constituição de um saber tecnológico que considere aspectos técnicos, didáticos e críticos, favorecendo a constituição do saber tecnológico, que aliado aos saberes disciplinares, curriculares, experienciais e da formação profissional, tende a auxiliar o professor no processo de ensino e os alunos no processo de aprendizagem, promovendo os saberes elencados no Quadro 1.

É por esta direção que seguiu este estudo, promovendo um curso de extensão, buscando analisar as contribuições que o desenvolvimento de aplicativos educacionais móveis, utilizando o software de programação App Inventor 2, pode trazer para a constituição do saber tecnológico nos professores de Matemática.

## 5 Metodologia

Utilizando a pesquisa qualitativa, em um procedimento de pesquisa participante, buscamos analisar e estabelecer relações entre os dados constituídos, durante o curso de formação desenvolvido, tendo o pesquisador como principal instrumento de coleta de informações. A maior parte das informações coletadas são descrições do acompanhamento das situações vivenciadas durante o curso, buscando entender as percepções dos participantes e estabelecendo generalizações com o uso do processo indutivo, caracterizamos a pesquisa como qualitativa. (BOGDAN E BIKLEN, 1994)

A pesquisa foi organizada em seis etapas distintas. Na primeira delas, buscamos na literatura documentos que pudessem auxiliar na organização da fundamentação teórica sobre as contribuições das TD no ensino de Matemática e sobre a formação de professores de Matemática.

Na segunda etapa, o software de programação visual App Inventor 2 foi estudado de forma aprofundada. Em seguida, estruturamos o curso de formação de professores de Matemática, caracterizando a terceira etapa da pesquisa. A quarta etapa consistiu na aplicação do curso. Na quinta etapa ocorreu a aplicação de um questionário *online*, com o intuito de analisar as ações e saberes dos cursistas, após a realização do curso. Esse questionário continha 11 questões que buscavam coletar informações sobre os cursistas e sobre como o curso influenciou ou incentivou o uso dos aplicativos construídos, ou de alguma outra TD no ambiente escolar. Por fim, a sexta e última etapa constituiu na organização e validação dos dados obtidos, possibilitando realização de uma análise pormenorizada das informações coletadas.

O curso proposto foi intitulado de “Curso Básico do *software* de programação App Inventor 2: Desenvolvendo aplicativos educacionais para o ensino da geometria” e buscou apresentar a possibilidade da utilização e criação de aplicativos educacionais para dispositivos móveis direcionados ao ensino da Geometria, com a utilização do App Inventor 2.

Nesta pesquisa, reconhecemos a importância da geometria e as dificuldades vivenciadas pelos docentes. No entanto, destacamos que essa área da Matemática tem papel auxiliar neste trabalho, pois, o curso e a pesquisa poderiam abordar outras temáticas.

O curso teve duração de 40 horas, sendo 15 horas presenciais e 25 horas com atividades não presenciais. Ele foi realizado em uma instituição de ensino superior do Paraná e ocorreu em cinco encontros. A divulgação se deu pelas redes sociais da pesquisadora, pelo *broadcast* do programa de pós-graduação em que a pesquisadora está vinculada, e junto aos acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática de uma instituição de ensino superior do Paraná, sendo ofertadas 25 vagas.

No primeiro encontro, apresentamos a fundamentação teórica sobre o uso das TD no ensino da Matemática. Também foram apresentadas as ferramentas básicas para construção de aplicativos, disponibilizadas no App Inventor 2. Por fim, disponibilizamos os *QR Codes* para a instalação dos aplicativos educacionais móveis elaborados pela pesquisadora nos *smartphones* dos participantes.

No segundo encontro, propomos a reconstrução do “Aplicativo Pitágoras”, que consistia na apresentação da história do matemático Pitágoras, e na construção de uma calculadora que, dada a medida de dois lados do triângulo retângulo, apresentava a medida do terceiro lado. Foi explicitada a forma como o aplicativo foi estruturada pela pesquisadora.

No terceiro encontro, a programação proposta anteriormente foi finalizada e os participantes foram instruídos a pensarem sobre os procedimentos para a produção dos seus próprios aplicativos. Para facilitar a interação e a interatividade, foi proposto que os participantes se organizassem em duplas ou trios. Logo após, eles deveriam definir um conteúdo dentro da Geometria para a construção dos seus próprios aplicativos.

O quarto encontro foi destinado a continuação da construção do aplicativo na plataforma do App Inventor 2 pelos grupos, com a supervisão e auxílio da pesquisadora. Por fim, no quinto e último encontro os participantes apresentaram seus aplicativos à turma e puderam opinar sobre os trabalhos desenvolvidos pelos outros grupos, possibilitando, um “pensar” e “repensar” da programação, como é defendido por Valente (1993).

A carga horária para as atividades não presenciais (25 horas), foi destinada para a conclusão dos aplicativos iniciados em sala. Os participantes foram instruídos a se reunir, para concluir a programação, bem como buscar a pesquisadora se precisassem de auxílio.

Dos 25 de participantes inscritos, apenas 14 compareceram no local e data combinados, para o primeiro encontro. Desses, cinco desistiram durante os encontros e nove concluíram todas as etapas propostas por esta pesquisa, incluindo o preenchimento do questionário pós-curso.

Ao propor o curso, não especificamos a fase de formação em que o participante deveria estar para participar. Na ficha de inscrição evidenciamos que o candidato poderia ser licenciado ou licenciando em Matemática, pós-graduado ou pós-graduando em Educação Matemática ou áreas afins, e ainda, graduando em outras áreas e que se interessassem pela proposta temática do curso. A intenção era proporcionar aos dois grupos uma imersão na produção de aplicativos educacionais móveis e em seguida fazer a análise dos dados obtidos de acordo com os grupos formados durante a produção dos aplicativos.

Destaca-se a seguir os aplicativos desenvolvidos por cada um dos grupos, buscando evidenciar os saberes propostos pelos autores deste artigo, conforme apresentados na Figura 1.

## **6 Os Aplicativos Desenvolvidos**

Durante o preenchimento do questionário inicial, todos os participantes relataram que já conheciam alguns softwares que poderiam ser utilizados no ensino de Matemática, dentre os citados estavam: Scratch, Geogebra, Wholfran Alpha e Cabri Geométric. Somente o estudante de mestrado em engenharia desconhecia a utilização das TD para o ensino de Matemática. No mesmo questionário, percebemos que todos os participantes já haviam tido contato com outras linguagens de programação, dentre elas: Scratch, Pascal, Delphi e C++.

Como a pesquisa buscava analisar as contribuições que o desenvolvimento de aplicativos educacionais móveis, utilizando o software de programação visual App Inventor 2, pode trazer para a constituição do saber tecnológico nos professores de Matemática, o engenheiro não estaria entre o público-alvo da pesquisa. No entanto, durante a criação dos aplicativos, ele é um mestrando em Educação Matemática

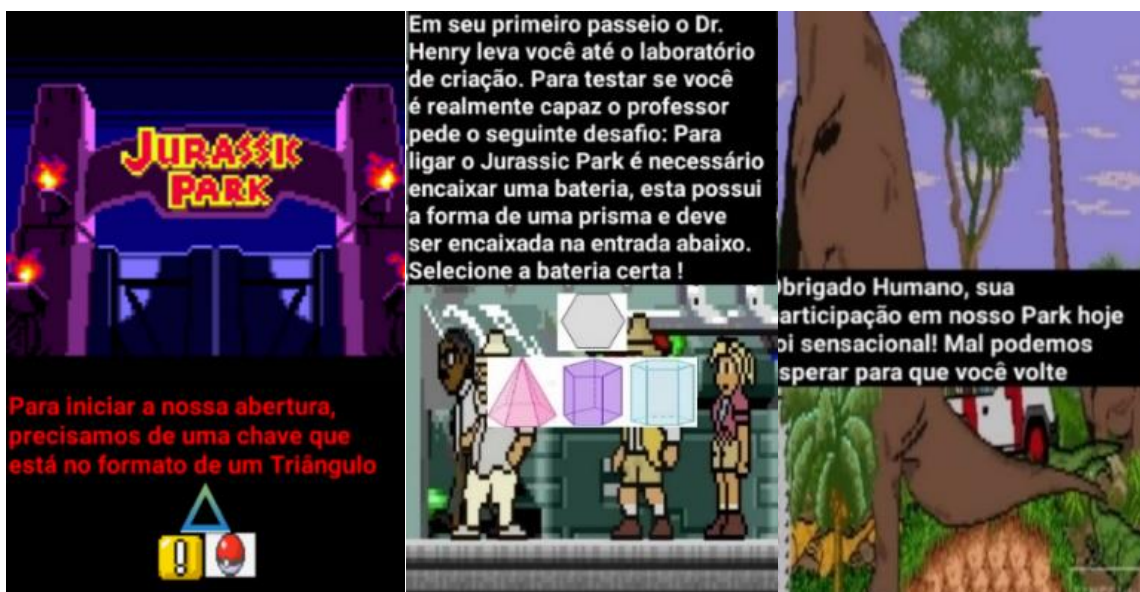
produziram um aplicativo para o ensino da Geometria, contextualizado à Engenharia Química. Com isso, não podemos deixar de citá-lo, bem como destacar o avanço do saber tecnológico desse sujeito durante o curso.

Os grupos tiveram liberdade para escolher o tipo do aplicativo a ser construído, alguns optaram por programar um jogo outros um aplicativo com conceitos ou voltado para apresentar o resultado de um cálculo. O objetivo era programarem um aplicativo que pudesse ser usado no ambiente escolar e que fosse voltado para o ensino da Geometria.

Os Grupos 1 e 2 foram formados por licenciandos em Matemática, com dois e três integrantes, respectivamente. O Grupo 3 foi constituído por dois mestrados, um engenheiro químico e o outro em Educação Matemática. O Grupo 4 foi integrado por dois mestrados em Educação Matemática.

O Grupo 1 programou o aplicativo denominado por “*Jurassic Park*”, que contém 11 telas e apresenta diversos conceitos geométricos. O aplicativo conta a história de um humano que entra no “*Jurassic Park*” e inicia uma aventura com os dinossauros. A tela inicial, mostrada na Figura 2, apresenta o início da história e possui três botões, identificados com símbolos. Ao clicar sobre a figura correta, o aplicativo direciona o usuário para a próxima tela, que contém a segunda parte da história.

Figura 2: Telas do Aplicativo Jurassik Park



Fonte: Os Autores (2021)

Esse grupo se mostrou participativo e empenhado na programação. O OA produzido contém efeitos visuais e sonoros, o que o torna mais atrativo e interessante.



Nesta pesquisa, consideramos que os aplicativos educacionais móveis são objetos de aprendizagem, conforme definido anteriormente.

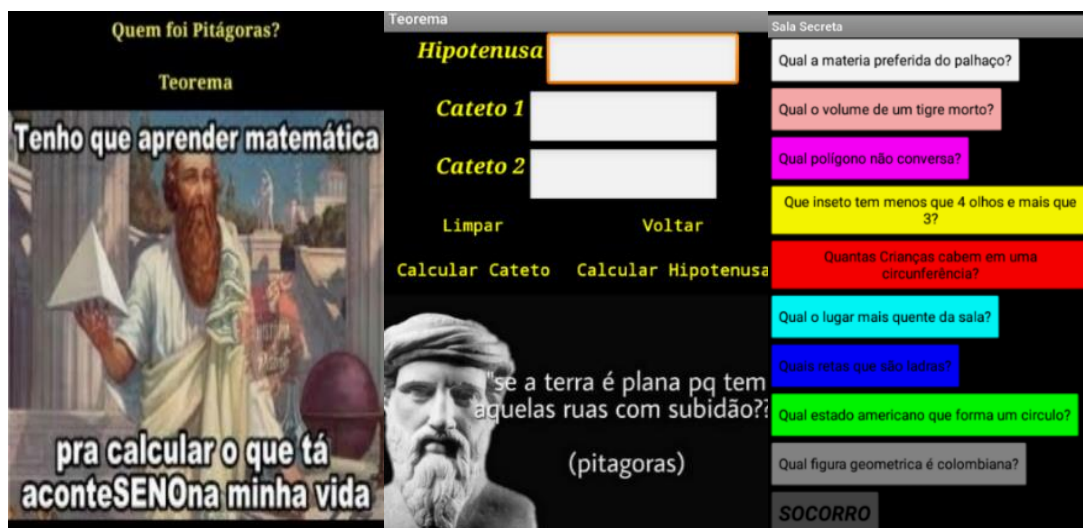
O Grupo 2 remixou o aplicativo Pitágoras, inserindo a esse alguns *Easter Eggs* que trazem humor e curiosidades sobre a geometria. O OA que contém 20 telas, contempla o usuário com “prêmios” humorísticos. Os valores premiados devem ser descobertos durante o uso do aplicativo. *Easter Eggs* são extensões do aplicativo, que mostram “surpresas” na tela, após alguns valores específicos serem digitados no aplicativo.

A primeira tela apresenta uma imagem de Pitágoras e dois botões (Figura 3). Ao clicar em cada um dos botões, o aplicativo apresenta novas telas, contando um pouco da história do Teorema de Pitágoras e do referido matemático, e ainda, proporciona o cálculo da hipotenusa e dos catetos de um triângulo.

Um dos exemplos de *Easter Egg* ocorre ao digitar no aplicativo os valores 23 e 25 para catetos 1 e 2 respectivamente. O aplicativo abre uma nova tela e ao clicar no botão o usuário é levado para uma nova tela, que contém algumas perguntinhas humorísticas matemáticas. Outro *Easter Egg* pode ser obtido ao serem digitados os valores 20 e 18, nos catetos 1 e 2, respectivamente. Nesse caso, o aplicativo abre um *quiz* sobre alguns conceitos geométricos.

O Grupo 2 também se mostrou participativo e pudemos perceber que a construção do aplicativo foi bem trabalhosa, pela sequência e quantidade de blocos utilizados.

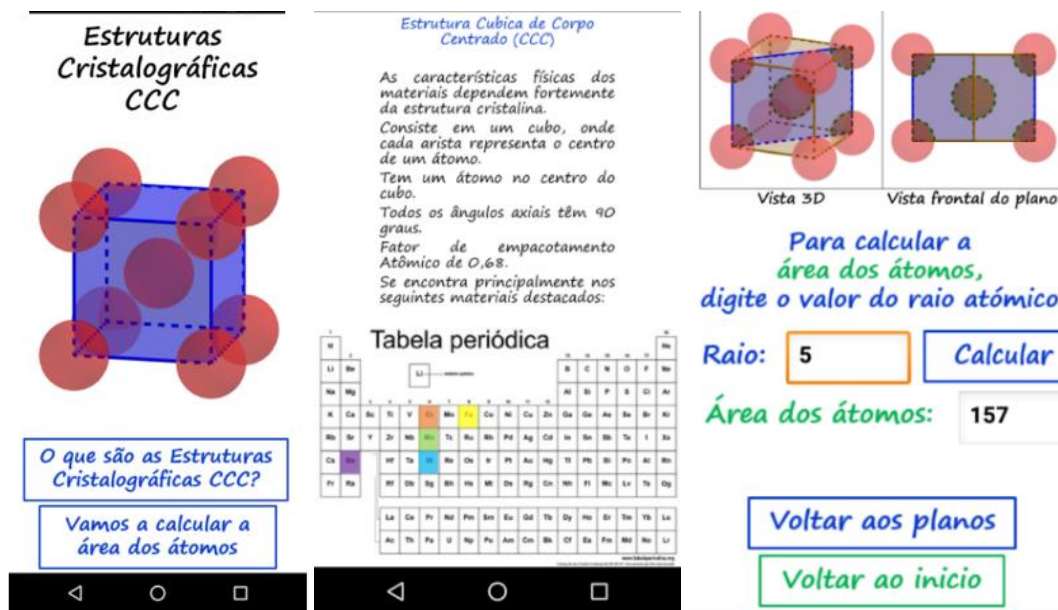
Figura 3: Telas Do Aplicativo Versão 3 De Pitágoras



Fonte: Os Autores (2021)

O Grupo 3 produziu o aplicativo “Planos cristalográficos”, que contém seis telas. Os cursistas entraram em um acordo sobre o que produziriam, chegando à conclusão de que fariam um aplicativo interdisciplinar de um conteúdo geométrico com a Química. A tela inicial do aplicativo apresenta dois botões conforme destacamos na Figura 4, um deles leva a uma definição de Planos Cristalográficos e o outro leva as categorizações dos planos.

Figura 4: Aplicativo Planos Cristalográficos



Fonte: Os Autores (2021)

Os participantes discorrem sobre a estrutura cúbica de corpo centrado que seria o “CCC” citado no título do aplicativo. Na definição, os participantes destacam que os corpos possuem características físicas que dependem de suas estruturas cristalinas. Essa estrutura CCC é um cubo, no qual cada vértice representa o centro de um átomo e com outro átomo em seu centro. Os planos cristalográficos seriam os cortes que se pode fazer neste cubo, podendo calcular assim, a área dos átomos ali presentes.

O Grupo 3 mostrou facilidade na programação, era participativo e sempre que necessário chamavam a pesquisadora, demonstrando entusiasmo e animação a cada etapa da construção do aplicativo.

O aplicativo “Retângulos” desenvolvido pelo Grupo 4, apresenta quatro telas. Os participantes mostraram desde o início do curso interesse em conhecer e programar um aplicativo. Inicialmente, um dos membros do grupo mostrou dificuldade com a linguagem de programação, no entanto, com o auxílio do outro membro e da

pesquisadora, tal obstáculo foi ultrapassado considerando o aplicativo produzido. A tela inicial apresenta uma imagem de retângulos e quatro botões, como podemos ver na Figura 5.

Figura 5: Telas do Aplicativo Retângulos



Fonte: Os Autores (2021)

Os quatro botões possuem programação, um deles leva a algumas curiosidades sobre a relação dos retângulos com a lei áurea, e a sequência de Fibonacci. Essa foi a única dupla a inserir no aplicativo uma página da web. A página contém ainda uma figura com o retângulo áureo e a espiral que ele pode formar.

Os Aplicativos citados nessa pesquisa, estão disponíveis no repositório do App Inventor 2, e podem ser acessados para (re)utilização ou (re) mixagem com o uso do link <[http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=pt\\_BR#4798759218315264](http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=pt_BR#4798759218315264)>.

## 7 Análise dos dados constituídos

O curso desenvolvido trouxe para um grupo de professores e pesquisadores a originalidade da programação visual no software App Inventor 2, direcionada à produção de aplicativos educacionais móveis para a geometria. A construção de aplicativos educacionais móveis foi novidade para todos os participantes que relataram que, até então, só haviam utilizado aplicativos, mas até então não os haviam programado.

Embora, inicialmente, alguns tenham mostrado dificuldade na compreensão da programação por blocos, com a prática e por meio da interface intuitiva do App Inventor 2, acabaram se familiarizando e tendo ótimos resultados nos aplicativos

construídos.

Durante a pesquisa foram aplicados três questionários distintos. O inicial, o final e o *online*. No inicial, buscamos conhecer os participantes, se já haviam usado as TD no ambiente escolar, se sabiam programar e a formação. No questionário final a intenção era entender a evolução de cada um e possibilitar que os cursistas relatassem essa mudança. No terceiro questionário, realizado depois do curso, procuramos saber se houve alguma mudança na prática ou na maneira dos cursistas verem e/ou utilizarem os aplicativos e as TD no ambiente escolar. Nos próximos parágrafos trazemos as informações mais relevantes sobre esses dados constituídos.

No questionário final, aplicado no último encontro, os participantes foram questionados se pretendiam programar outro aplicativo futuramente. Um dos membros do grupo 2 respondeu:

*“Sim, dependendo da situação e do conteúdo trabalhado é possível que futuramente eu produza outro aplicativo”. (Participante A).*

No mesmo questionário, os participantes foram inqueridos sobre a utilização dos smartphones em sala, todos responderam que o curso possibilitou uma reflexão sobre isso, e um dos participantes do grupo 4 relatou:

*“O curso me motivou a utilizar os celulares em sala, só que eu imagino que o uso deve ser bem pensado, para que se atinja os conhecimentos matemáticos.” (Participante B).*

Nos Grupos 1, 2, 3 e 4, com base nos instrumentos de coleta de dados indicados anteriormente, caracterizamos o saber dos grupos como disciplinar, quando o conteúdo do aplicativo emerge dos saberes da disciplina de Matemática, ofertada nas escolas, independentemente “das faculdades de educação e dos cursos de formação de professores. Os saberes das disciplinas emergem da tradição cultural e dos grupos sociais produtores de saberes”. (TARDIF, 2018, p. 38).

Em todos os grupos se percebe a presença do saber tecnológico da formação profissional. Nos questionários, todos os participantes relataram que dispuseram de disciplinas de tecnologias digitais na formação profissional ou em cursos de formação continuada. Nesse aspecto, podemos constatar que o saber tecnológico também possui interseção com o saber da formação profissional, que “dependem, por sua vez, da universidade e de seu corpo de formadores, bem como do Estado e de seu corpo

de agentes de decisão e execução”. (TARDIF, 2018, p. 41).

Caracterizamos o saber dos grupos como tecnológico curricular quando o grupo “se apoia também naquilo que podemos chamar de conhecimentos curriculares veiculados pelos programas, guias e manuais escolares” (TARDIF, 2000, p. 10), e possui interseção com o saber tecnológico, pois utilizaram uma TD para a construção de um aplicativo destinado ao ensino.

No Grupo 4, percebemos a presença do saber tecnológico experiencial, já que os participantes relataram nos questionários terem usado TD em sala de aula. Destacamos que o saber adquirido durante a prática pelos grupos “ocasiona a chamada edificação de um saber experiencial, que se transforma muito cedo em certezas profissionais, em truques do ofício, em rotinas, em modelos de gestão da classe e de transmissão da matéria” (TARDIF, 2000, p. 10), o que aparece nitidamente no modelo do aplicativo produzido, nos questionários e nas observações.

Nos Grupos 1, 2 e 3, não caracterizamos o saber desenvolvido como tecnológico experiencial, pelo fato de não ter havido comentários dos grupos nos questionários sobre o uso de TD em sala de aula e assim, não termos base para caracterizá-lo como tal.

Os dados constituídos durante e após o curso nos permitem evidenciar uma nítida evolução do saber tecnológico e sua conexão com os outros saberes propostos por Tardif (2018). No Quadro 2 caracterizamos o saber tecnológico dos Grupos, conforme configuração estabelecida por esta pesquisa na Figura 1, tendo como referência os aplicativos desenvolvidos, as observações realizadas e os questionários respondidos.

Quadro 2: Classificação dos Saberes dos Grupos

Após O Curso	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Saber tecnológico disciplinar.	X	X	X	X
Saber Tecnológico Curricular.	X	X	X	X
Saber Tecnológico experiencial.	-	-	-	X
Saber Tecnológico da formação profissional.	X	X	X	X

Fonte: Os Autores (2021)

O curso que foi cenário para coleta de dados possibilitou o desenvolvimento do saber tecnológico nos cursistas, estabelecendo relações entre os saberes docentes e o saber tecnológico, contatando a evolução e existência do saber tecnológico



disciplinar, tecnológico curricular, tecnológico da formação profissional e tecnológico experiencial.

Após o curso, durante a realização do questionário *online*, encaminhado aos participantes em maio de 2019, perguntamos se eles já haviam utilizado o aplicativo desenvolvido durante a formação. Apenas um dos participantes relatou que sim e três relataram que pretendem utilizá-lo futuramente. Os outros participantes responderam que não estavam atuando como professores.

Na pergunta oito “O curso despertou em você o interesse pela utilização das TD em sala de aula?”, feita no questionário pós-curso, evidenciamos que o saber tecnológico, mais uma vez, se desenvolveu em todos os cursistas, pois, todos responderam que “sim”.

Ao realizarmos a pergunta “O curso contribuiu para sua formação enquanto professor de Matemática?”, os participantes responderam:

Participante A: *“Sim. Além de me apresentar a uma ferramenta que eu não conhecia, ainda me mostrou novas possibilidades de atuação profissional”.*

Participante B: *“Sim, me ajudou a ser mais consistente no assunto e me deu segurança para escrever sobre tecnologias móveis”.*

Participante C: *“Sim, contribui para a prática rápida de desenvolver apps que podem ser utilizados em sala de aula”.*

Participante D: *“Sim. A possibilidade de iniciar programação com os alunos”.*

Participante E: *“Sim, várias, pois as possibilidades de criar algo para trabalhar com um conteúdo específico é muito interessante”.*

Participante F: *“Sim, já que me aproximou a outras tecnologias que posso utilizar em sala de aula”.*

Participante G: *“Sim. Inovações nas metodologias de ensino”.*

Participante H: *“sim, pois abriu um lek de possibilidades para poder ensinar matemática de um jeito dinâmico e prático”.*

Participante I: *“Contribuiu para ajudar a entender tecnologias que permitem ensinar de forma diferenciada e divertida”.*

Pelos relatos deixados pelos participantes, percebemos que ocorreram contribuições para a formação do professor de Matemática. Inicialmente, evidenciou-se a evolução do saber tecnológico, pois, alguns dos participantes, mesmo sem



conhecer uma linguagem de programação, desenvolveram esta habilidade ao longo do curso, e relataram que utilizariam os aplicativos educacionais móveis em sala de aula. A habilidade de manusear, criar OA e pensar a inserção desses meios no ambiente escolar evidenciam a evolução do saber tecnológico dos participantes.

A pesquisa possibilitou que os participantes conhecessem e explorassem o repositório do App Inventor 2, descobrindo as possibilidades de programar e/ou remixar uma programação de um aplicativo educacional móvel, desenvolvido para um conteúdo específico. O conhecimento sobre o repositório favorece a utilização dos *smartphones* em sala de aula com uma intenção pedagógica, e com a possibilidade de aproximar o aluno das tecnologias de sua época. Essa contribuição para a formação do professor vai além do conhecimento do software e o auxilia a inserir as TDM em sala de aula, no ensino da Matemática.

## 8 Algumas Considerações

Com os dados coletados, buscamos analisar as contribuições que o desenvolvimento de aplicativos educacionais móveis, utilizando o software de programação App Inventor 2, pode trazer para a constituição do saber tecnológico nos professores de Matemática.

Com base nesses dados, constatamos que o objetivo geral, analisar as contribuições que a programação de aplicativos educacionais móveis utilizando o *software* App Inventor 2 pode trazer para a formação de professores de Matemática, foi alcançado, pois, ocorreram contribuições para a formação dos professores que realizaram o curso de formação. Durante o curso, com a programação de aplicativos no App Inventor 2, desenvolveram-se conhecimentos relacionados as TDM possibilitando o aprimoramento do saber tecnológico dos cursistas.

Por meio dos aplicativos construídos pelos participantes e as análises realizadas nos dados coletados por esta pesquisa, percebemos que saberes desenvolvidos e apresentados pelos participantes nos questionários, aplicativos e observações, estão presentes em algumas interseções do saber tecnológico com os demais saberes docentes na concepção de Tardif (2018).

A criação Aplicativos educacionais móveis aprimorou o saber tecnológico dos cursistas que programaram aplicativos usando o App Inventor 2, possibilitando o desenvolvimento e aprimoramento dos saberes tecnológico disciplinar, tecnológico

curricular, tecnológico da formação profissional e tecnológico experiencial.

## Referências

BELONNI, Maria Luiza. **Educação à distância**. Campinas: Autores Associados, 1999.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação Matemática**: Uma introdução à Teoria e aos métodos. Lisboa: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Médio. Brasília: MEC/SEB, 2017.

CAMPOS, Regina Célia Pereira. Transformações no processo de trabalho, relações de gênero e subjetividade: O caso dos professores de Ensino Superior à distância; **Reposital**, Minas Gerais, v. 3, n. 12, p.1-8, jan./abr. 2010.

DUARTE, Newton. Formação do indivíduo, consciência e alienação: O ser humano na psicologia de A. N. Leontiev; **Cedes**, Campinas, v. 24, n. 62, p. 44-63, jan./abr. 2004.

GPINTEDUC. **Grupo de Pesquisa e Inovação em Tecnologias na Educação**, 2019. Disponível em <https://gpinteduc.wixsite.com/utfpr/pagina-inicial-1>. Acesso em: 27 jan. 2022.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por amostra de domicílios: Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal**, 2018. Rio de Janeiro, 2018.

KENSKI, Vani Moreira.; **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. São Paulo: Papirus, 2003a.

KENSKI, Vani Moreira; Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n. 10, p. 47–56, set./dez. 2003b.

LEMOS, Rita Maria; VIEIRA, Vania Maria de Oliveira. Educação Tecnológica e formação docente: saberes e práticas em foco. **Revista Profissão Docente**, Minas Gerais, v. 10, n. 21, p. 51-60, jan./jun. 2010.

MEREDYK, Fernanda. **A Formação de professores de Matemática no contexto das Tecnologias Digitais**: desenvolvendo aplicativos educacionais móveis utilizando o software de programação App Inventor 2. 2019. 146f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Programa de Pós-Graduação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MOURA, Manoel Orisvaldo. **O Educador matemático na coletividade da formação**: uma experiência com a escola pública. 2000. 136f. Tese (Dourado em Educação) — Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo.

MOURA, Manoel Orisvaldo; ARAÚJO, Elaine Sampaio; MORETTI, Vanessa Dias; PANOSSIAN, Maria Lúcia; RIBEIRO, Flávia Dias. Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre Ensino e Aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, jan./abr. 2010

OLIVEIRA, Marta Kohl. **Vygotsky**: Aprendizado e desenvolvimento, um processo

Sócio-Histórico. São Paulo: Scipione, 1993.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 17ª Edição. Petrópolis: Vozes, 2018.

TARDIF, Maurice. Saberes Profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à Formação para o Magistério. **Revista Brasileira De Educação**, São Paulo, v.13, n. 13, p. 5-24, jan./abr. 2000.

TIKHOMIROV, Oleg Konstantin; The Psychological consequences of computerization. In: WERTSCH, James (Ed.). **The Concept of Activity in soviet Psychology**. New York: M.E. Sharpe Inc, 1981, p. 256–278.

RODRIGUES, Ana Maria Moog. Por uma Filosofia da Tecnologia. In: GRINSPUN, Mirian Paura Sabroza Zippin. (Org.). **Educação Tecnológica - Desafios e Perspectivas**. São Paulo: Cortez, 2001, p. 75-129.

VALENTE, José Armando. **Diferentes usos do computador na educação**. Campinas: Gráfica Central da Unicamp, 1993.

VALENTE, José Armando. Inovação nos processos de Ensino e de Aprendizagem: O Papel das Tecnologias Digitais. In: VALENTE, José Armando; FREIRE, Fernanda Maria Pereira; ARANTES, Flávia Linhalis (Orgs). **Tecnologia e Educação: Passado, Presente e o que está por vir**. Campinas: Nied, 2018, p. 17-41.