

## ***Bootcamp* Manna Férias das Feras – Edição Docentes: formação imersiva em tecnologias exponenciais para professores da educação básica**

**Davi Alessandro Coelho<sup>1 2</sup>, Isabela Souza Rodrigues dos Santos<sup>1 2</sup>, Kauane Vitória Oliveira<sup>1 2</sup>, Kauana Rafaela Altomani<sup>1 2</sup>, Renata Silva<sup>1</sup>, Jéfer Benedett Dörr<sup>1 3</sup>, Carlos Roberto Beleti Junior<sup>1 2</sup>, Linnyer Beatrys Ruiz Aylon<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Manna\_Team – Universidade Estadual de Maringá (UEM)  
Maringá – PR – BR

<sup>2</sup>Universidade Federal do Paraná (UFPR)  
Campus Avançado de Jandaia do Sul – Paraná – PR – Brasil

<sup>3</sup>Universidade Federal do Paraná (UFPR)  
Setor Palotina – Paraná – PR – Brasil

{davicoelho, isabelasouza}@ufpr.br, oliveira.kauane.vito@gmail.com,  
kauana.rafaela@ufpr.br, pg405545@uem.br, jefer@ufpr.br,  
carlosbeleti@ufpr.br, lbruiz@uem.br

**Abstract.** *This work was conducted in the context of the Manna\_Team and presents an immersive training program for public school teachers focused on developing digital skills and the pedagogical use of exponential technologies. Over five days, participants explored generative AI, Google Workspace, IoT, IoD, IoRT, and prototyping with Arduino through practical activities linked to critical analysis. The results of the pre- and post-test instruments indicated significant advances in familiarity with technology and confidence in integrating these tools into teaching. The training demonstrated potential for reducing digital gaps and promoting practices aligned with Education 5.0.*

**Resumo.** *Este trabalho está sendo desenvolvido no escopo do Manna\_Team e apresenta uma formação imersiva destinada a professores da rede pública com foco no desenvolvimento de competências digitais e no uso pedagógico de tecnologias exponenciais. Em cinco dias, exploraram-se conceitos de IA generativa, Google Workspace, IoT, IoD, IoRT e prototipagem com Arduino por meio de atividades práticas articuladas à análise crítica. Os resultados dos instrumentos avaliativos indicaram avanços significativos na familiaridade com tecnologia e na confiança para integrar essas ferramentas ao ensino. A formação demonstrou potencial para reduzir lacunas digitais e promover práticas alinhadas à Educação 5.0.*

### **1. Introdução**

Nas últimas décadas, a educação tem sido reconfigurada pelo avanço de tecnologias exponenciais, como Inteligência Artificial (IA), Internet das Coisas (IoT) e Internet dos Drones (IoD) [Pacheco et al., 2024]. Esse cenário exige que a escola se reposicione, adotando práticas alinhadas à Educação 5.0, que valoriza a criatividade e o protagonismo humano [Costa et al., 2023]. No entanto, a realidade da rede pública de ensino brasileira revela desafios estruturais e uma lacuna formativa significativa: grande parte dos docentes

ainda possui familiaridade limitada com ferramentas digitais avançadas, o que dificulta a integração pedagógica crítica e ética dessas inovações [Ernandes et al., 2024].

Nesse contexto, ações de formação continuada tornam-se essenciais para superar o uso meramente instrumental da tecnologia [Nóvoa, 1999; Bulcão et al., 2021]. O "*Bootcamp Manna Férias das Feras - Edição Docentes 2025*", realizado na Universidade Federal do Paraná (UFPR) - Campus avançado em Jandaia do Sul, insere-se nessa perspectiva. Diferentemente de modelos tradicionais, a iniciativa adotou uma abordagem experiencial e interdisciplinar, focada em capacitar professores da educação básica para compreender e aplicar conceitos de IA generativa, Internet das Coisas (IoT), Internet dos Drones (IoD), Internet das Coisas Robóticas (IoRT) e prototipagem com Arduino, além das aplicações *Google Workspace*, fortalecendo seu papel como mediadores tecnológicos capazes de transformar essas ferramentas em experiências de aprendizagem significativa.

Este artigo tem como objetivo relatar essa experiência formativa, discutindo como imersões práticas podem contribuir efetivamente para a redução da lacuna digital docente e para o fomento de práticas pedagógicas inovadoras em um ecossistema cada vez mais permeado por tecnologias inteligentes. Nesse contexto, o trabalho contribui ao apresentar um modelo de formação continuada baseado em *bootcamp* para tecnologias exponenciais, descrevendo sua estrutura pedagógica, os instrumentos de avaliação utilizados e as evidências de seu impacto na autopercepção das competências digitais docentes.

## 2. Trabalhos Relacionados

A formação para tecnologias emergentes exige superar o domínio instrumental. Nesse contexto, Santos, Pereira e Pereira (2025) destacam que capacitar educadores no uso da IA Generativa (IAGen) é fundamental para superar dificuldades técnicas e viabilizar a inovação educacional. Esse diagnóstico fundamentou a estrutura do *bootcamp*, que priorizou a análise de vieses e a engenharia de *prompts* antes da aplicação técnica. Complementarmente, a metodologia baseou-se na premissa de Coelho et al. (2025), que validaram imersões práticas (*bootcamps*) para o ensino de tecnologias exponenciais; neste trabalho, essa lógica foi transposta ao público docente visando acelerar a apropriação tecnológica e a autoconfiança.

Essa abordagem prática alinha-se à perspectiva de Romualdo et al. (2025), que defendem a robótica educacional como uma estratégia facilitadora da alfabetização e do letramento científico por meio do aprendizado experimental, estimulando a criatividade e o pensamento crítico. Ao integrar essas referências, a proposta do *Bootcamp Férias das Feras* busca preencher a lacuna formativa apontada na literatura, oferecendo uma experiência que articula experimentação intensiva (drones, robótica, IoT, entre outros) com a intencionalidade pedagógica necessária para a mediação em sala de aula.

## 3. Metodologia

A metodologia deste estudo articula procedimentos qualitativos e quantitativos integrados ao relato de experiência e à observação direta das atividades desenvolvidas durante o "*Bootcamp Manna Férias das Feras – Edição Docentes*". O propósito foi compreender o processo formativo em sua totalidade, analisando a dinâmica das práticas e os efeitos da formação na apropriação tecnológica dos professores participantes.

### 3.1. Participantes

A formação contou com a participação de 10 professores da rede pública municipal e estadual de Jandaia do Sul, com idade entre 25 e 43 anos, diversidade nas áreas de atuação e nos níveis de familiaridade com ferramentas e tecnologias digitais. Essa heterogeneidade contribuiu para uma dinâmica colaborativa, marcada por trocas interdisciplinares e apoio mútuo ao longo das atividades práticas.

### 3.2. Organização Geral da Formação

O *bootcamp* foi realizado presencialmente na UFPR - Campus Jandaia do Sul, em cinco encontros totalizando 20 horas. Os módulos avançaram de forma progressiva, iniciando com ferramentas digitais de uso cotidiano na escola, passando por fundamentos e aplicações de IA e culminando na exploração de tecnologias emergentes, como IoT, IoD e IoRT, e na experimentação com drones, prototipagem e criação de materiais com IA. A estrutura buscou garantir fluidez entre teoria e prática, promovendo aplicação imediata dos conceitos trabalhados.

### 3.3. Abordagem Pedagógica

A proposta pedagógica baseou-se nos princípios da aprendizagem ativa e experiencial [Linhais, Polastri e Reis, 2025; Pimentel, 2007]. A prática foi tratada como eixo estruturante, permitindo que os professores construíssem conhecimento a partir da experimentação, do erro produtivo e da resolução de problemas reais. As tecnologias exponenciais foram exploradas de maneira contextualizada, articulando IA generativa, drones, sensores, robótica e ferramentas digitais em situações autênticas do cotidiano escolar. Essa abordagem visou fortalecer o papel do professor-mediador, capaz de interpretar criticamente as tecnologias, planejar usos pedagógicos intencionais e promover protagonismo docente.

### 3.4. Instrumentos de Coleta de Dados

A análise do impacto formativo utilizou dois instrumentos principais. O pré-teste, aplicado no primeiro encontro, mapeou o nível inicial de familiaridade com ferramentas digitais, IA, IoT, IoD, IoRT e metaverso, além de identificar dificuldades e interesses de aprendizagem. Esse diagnóstico orientou ajustes no ritmo e na abordagem das atividades.

O pós-teste, aplicado ao final da formação, investigou os aprendizados específicos relacionados a cada tecnologia, o nível de familiaridade percebido (em escala de 1 a 7) e as percepções sobre relevância, aplicabilidade pedagógica e impacto geral do *bootcamp*. O instrumento combinou questões abertas e fechadas, permitindo análises qualitativas e quantitativas.

### 3.5. Procedimentos de Análise

A análise dos dados integrou abordagens qualitativas e quantitativas de forma complementar. As respostas abertas do pré e pós-testes foram examinadas por meio de análise de conteúdo, buscando identificar padrões de aprendizagem, percepções de impacto e desafios vivenciados pelos participantes. Paralelamente, as escalas de familiaridade permitiram comparar a evolução declarada antes e depois da formação, especialmente em relação a conceitos de IA, IoT, IoD, IoRT e às ferramentas digitais utilizadas. Essa integração possibilitou interpretar não apenas os avanços técnicos, mas

também mudanças atitudinais e o fortalecimento da confiança docente no uso pedagógico de tecnologias emergentes.

### 3.6. Cuidados Éticos

Conforme a Resolução nº 510/2016 do CNS, por ser uma atividade de educação e treinamento, este estudo dispensa avaliação do sistema CEP/CONEP. Contudo, seguiram-se rigorosos preceitos éticos: participação voluntária, ciência prévia dos objetivos, sigilo absoluto e anonimato, com os dados das avaliações analisados e divulgados exclusivamente de forma agregada.

## 4. Descrição das Atividades do *Bootcamp*

O *bootcamp* foi desenvolvido em cinco dias consecutivos, organizados em módulos progressivos que integraram teoria, prática e experimentação com tecnologias digitais e emergentes. Cada encontro foi planejado para promover letramento digital avançado, apropriação pedagógica das tecnologias e fortalecimento do papel do professor como mediador tecnológico.

### 4.1. Dia 1 — Abertura, Apresentações e Mapeamento de Conhecimentos

O primeiro dia iniciou com a apresentação do Manna Team<sup>1</sup> e o mapeamento do perfil dos participantes por meio de um pré-teste sobre ferramentas digitais, IA, IoT, IoD, IoRT e metaverso. Os resultados orientaram ajustes na abordagem pedagógica para os dias subsequentes.

Só então se iniciaram as atividades práticas do dia, com a exploração de *Google Documentos*<sup>2</sup> e *Google Apresentações*<sup>3</sup>. Para ilustrar o ambiente colaborativo estabelecido desde o início da formação, a Figura 1 - a) apresenta a turma reunida no laboratório de informática durante a exploração inicial das ferramentas do *Google Workspace*, momento em que as primeiras trocas de experiências entre os docentes começaram a ocorrer. Foram trabalhados recursos essenciais e funcionalidades pouco conhecidas, permitindo nivelar o grupo e garantir uma base comum para os próximos módulos.

### 4.2. Dia 2 — *Google Formulários*, IA Generativa, Canva e Análise Crítica de Respostas

O segundo dia aprofundou o uso de ferramentas digitais e introduziu práticas estruturadas de Inteligência Artificial. Os professores iniciaram com uma aula sobre *Google Formulários*<sup>4</sup>, aprendendo a criar formulários, configurar avaliações automáticas e analisar dados, ferramenta que muitos tinham declarado pouco domínio no pré-teste.

Na sequência, foi apresentada a integração do *Gemini*<sup>5</sup> ao ecossistema *Google Workspace*, com foco na melhoria na criação de *prompts* e na análise crítica de respostas geradas por diferentes modelos de IA. Os participantes formularam perguntas e

---

<sup>1</sup> Disponível em: <https://manna.team/>

<sup>2</sup> Disponível em: <https://workspace.google.com/intl/pt-BR/products/docs>

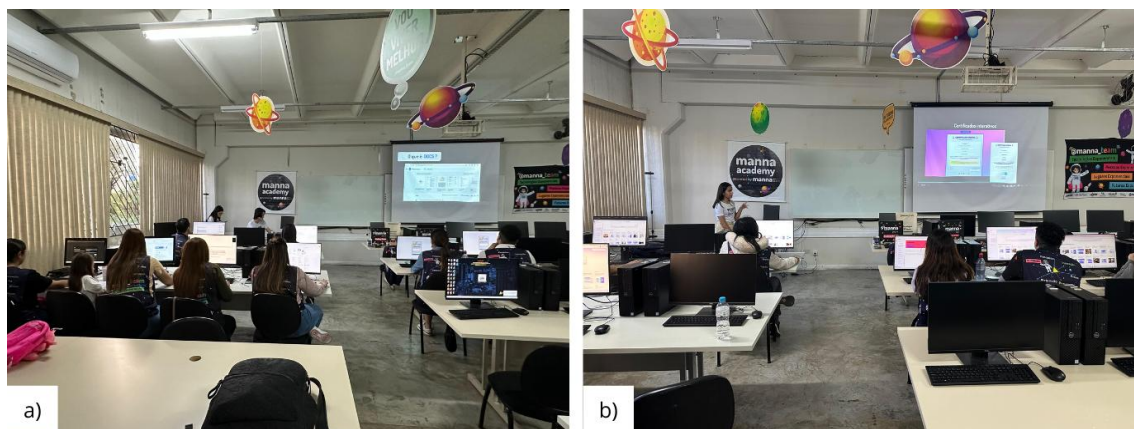
<sup>3</sup> Disponível em: <https://workspace.google.com/intl/pt-BR/products/slides>

<sup>4</sup> Disponível em: <https://workspace.google.com/intl/pt-BR/products/forms>

<sup>5</sup> Disponível em: <https://gemini.google/br/about/?hl=pt-BR>

compararam resultados produzidos por *ChatGPT*<sup>6</sup>, *Gemini* e *DeepSeek*<sup>7</sup>, discutindo clareza, coerência e confiabilidade das respostas.

Durante a tarde, os docentes exploraram o *Canva*<sup>8</sup>, especialmente seus recursos baseados em IA para geração de imagens, criação automática de slides e elaboração de materiais pedagógicos. Para consolidar o aprendizado, organizaram suas análises em uma planilha do *Google Planilhas*<sup>9</sup>, construindo um quadro comparativo entre as IAs utilizadas. Esse processo de descoberta e aplicação prática de IAs generativas para a criação de conteúdo visual e textual é demonstrado na Figura 1 - b), que registra os professores explorando as funcionalidades de automação e *design* do Canva em suas estações de trabalho.



**Figura 1. Atividades práticas do *bootcamp*: (a) exploração inicial das ferramentas Google Workspace no laboratório; (b) docentes utilizando recursos de IA generativa e Canva para criação de materiais.**

### 4.3. Dia 3 — Fundamentos e Aplicações da Inteligência Artificial

O terceiro dia explorou conceitos de IA, desde o aprendizado de máquina e redes neurais até modelos generativos e vieses algorítmicos. A teoria foi mediada por ferramentas gamificadas como '*Quick, Draw!*<sup>10</sup>' (Google), o '*Akinator*<sup>11</sup>' e o '*AI for Oceans*<sup>12</sup>', que permitiram visualizar como a qualidade dos dados influencia o treinamento algorítmico.

Discussões sobre estudos de caso de falhas em reconhecimento facial reforçaram a necessidade de uma curadoria ética por parte do professor. A integração entre experimentação lúdica e reflexão crítica proporcionou aos docentes uma compreensão aprofundada das potencialidades e limites da IA no ensino. A Figura 2 exhibe os docentes interagindo com a plataforma '*AI for Oceans*', visualizando na prática como a qualidade dos dados fornecidos influencia o treinamento de redes neurais e a classificação realizada pela Inteligência Artificial.

<sup>6</sup> Disponível em: <https://openai.com/index/chatgpt/>

<sup>7</sup> Disponível em: <https://www.deepseek.com/>

<sup>8</sup> Disponível em: <https://www.canva.com/>

<sup>9</sup> Disponível em: <https://workspace.google.com/intl/pt-BR/products/sheets/>

<sup>10</sup> Disponível em: <https://quickdraw.withgoogle.com/>

<sup>11</sup> Disponível em: <https://pt.akinator.com/>

<sup>12</sup> Disponível em: <https://studio.code.org/courses/oceans/>



**Figura 2. Realização da atividade prática com a plataforma "AI for Oceans".**

#### **4.4. Dia 4 — Internet dos Drones (IoD) e Prática de Pilotagem**

O quarto dia abordou conceitos de IoD, incluindo regulamentações e aplicações educacionais. Como preparação, os docentes realizaram uma simulação de voo no metaverso via solução do Manna Team [Dörr; Aylon, 2024].

Na sequência, a parte prática envolveu a pilotagem em ambiente seguro, permitindo que os professores experimentassem comandos básicos, ajustes de estabilidade e procedimentos fundamentais. A experiência prática de voo pode ser observada na Figura 3. A imagem retrata o momento de pilotagem dos drones, em que os docentes aplicaram os conceitos de controle e estabilidade discutidos na teoria.



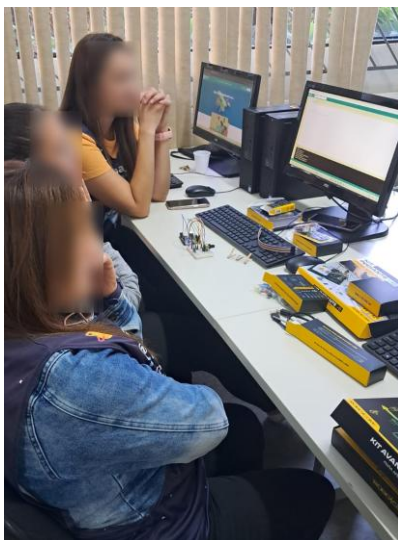
**Figura 3. Prática de pilotagem de drones.**

A atividade evidenciou como drones podem ser aplicados pedagogicamente em áreas como geografia, matemática, ciências e projetos interdisciplinares, conforme apontado na literatura quanto à interdisciplinaridade [Machado; Amorim; Barros, 2021].

#### **4.5. Dia 5 — IoT, IoRT, Prototipagem com Arduino e Pós-teste**

O encerramento focou em tecnologias conectadas, com a construção de protótipos usando Arduino, sensores e potenciômetros. Fundamentos de eletrônica foram introduzidos via

analogia hidráulica para facilitar a compreensão de conceitos abstratos de corrente, tensão e resistência elétrica. A prática avançou para a Internet das Coisas Robóticas (IoRT), discutindo-se aplicações como o uso de *wearables* na gestão escolar e o reforço ao pensamento computacional. A Figura 4 registra os participantes trabalhando na montagem dos *kits* de Arduino e sensores, construindo seus primeiros protótipos.



**Figura 4. Montagem de protótipos físicos utilizando kits de Arduino e sensores.**

Ao final, a aplicação do pós-teste revelou avanços significativos na familiaridade com tecnologias exponenciais e um aumento expressivo na confiança docente para explorá-las no ensino.

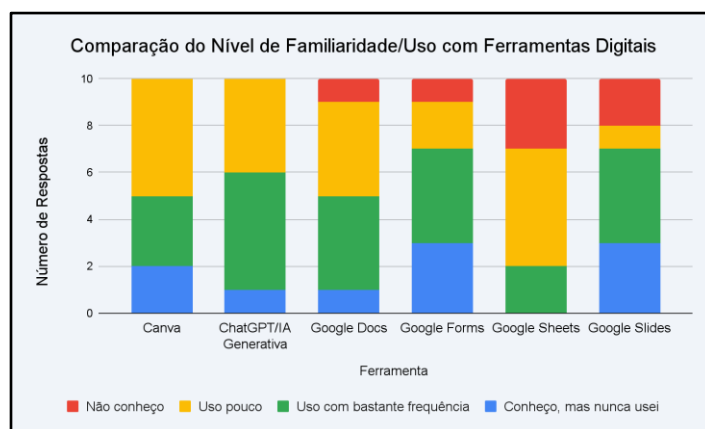
## **5. Resultados e Discussão**

Os dados apresentados nesta seção integram os resultados do pré e pós-testes com a análise interpretativa à luz da literatura, permitindo compreender não apenas a evolução técnica dos docentes, mas também os sentidos pedagógicos atribuídos às tecnologias exploradas durante o *bootcamp*. Cabe destacar que os pré e pós-testes foram aplicados por meio de questionários online e apresentaram estrutura equivalente, com o mesmo número de questões e a mesma combinação de itens qualitativos e quantitativos, permitindo a comparação direta das escalas de familiaridade respondidas antes e depois da formação.

### **5.1. Familiaridade prévia com ferramentas digitais e suas implicações**

O pré-teste revelou um cenário heterogêneo quanto ao domínio de ferramentas digitais. Embora *Google Documentos*, *Apresentações* e *Formulários* fossem utilizados pela maioria, ainda havia docentes com uso limitado ou desconhecimento de recursos essenciais. O *Google Planilhas* emergiu como a maior dificuldade, especialmente em tarefas envolvendo organização de dados e fórmulas. Essa distribuição heterogênea é detalhada no Gráfico 1, que compara os níveis de familiaridade declarados pelos participantes com cada ferramenta digital antes da intervenção.





**Gráfico 1. Comparação do nível de familiaridade e uso dos docentes com ferramentas digitais antes da formação**

Essa heterogeneidade confirma achados da literatura, que apontam que o letramento digital básico está disseminado entre docentes, mas o domínio avançado, especialmente relacionado a dados e automação, permanece limitado [Santos et al., 2025]. A baixa familiaridade com recursos analíticos explica por que muitos professores evitam atividades pedagógicas que envolvem planilhas, limitando seu potencial para avaliação, monitoramento e planejamento escolar.

Quanto à IA generativa, o grupo se dividia entre usuários frequentes e docentes que “conheciam, mas nunca tinham utilizado”. O mesmo ocorreu com o *Canva*: embora amplamente conhecido, seus recursos de IA eram praticamente inéditos para a maioria. Isso reforça diagnósticos recentes que destacam a desigualdade na incorporação da IA à prática docente e a necessidade de formações que ampliem o domínio e a criticidade de uso [Pacheco et al., 2024].

## 5.2. Baixa familiaridade com tecnologias emergentes/exponenciais e a lacuna formativa estrutural

Os dados mostraram que os professores possuíam conhecimento muito limitado sobre IoT, IoD, IoRT e metaverso. A maior parte relatou ter apenas “ouvido falar”, enquanto cerca de 20% a 30% nunca havia tido contato com esses conceitos; apenas um ou dois participantes declararam uso frequente. Esses índices evidenciam essa lacuna formativa estrutural em relação ao nível de conhecimento prévio dos docentes.

Os resultados dialogam com a literatura que aponta que tecnologias emergentes e exponenciais ainda estão distantes das rotinas docentes e raramente integram formações continuadas [Coelho et al., 2025]. Essa lacuna estrutural explica em grande parte a insegurança relatada no pré-teste e reforça a importância de oportunidades práticas para desconstruir a percepção de complexidade dessas tecnologias.

## 5.3. Evolução no domínio das ferramentas e a aprendizagem experiencial

O pós-teste registrou avanços expressivos no domínio de ferramentas digitais e emergentes, evidenciando o impacto da abordagem experiencial adotada no *bootcamp*.

### 5.3.1 Google Workspace



Os docentes relataram maior autonomia na criação de apresentações, na organização de atividades avaliativas e na elaboração de formulários. O *Google Formulários*, anteriormente percebido como pouco dominado, tornou-se um dos pontos fortes após a formação.

Esse movimento confirma que formações práticas contribuem para transformar ferramentas subutilizadas em recursos pedagógicos de alto valor, como apontam estudos sobre integração tecnológica em contexto escolar [Ernandes et al., 2024].

### **5.3.2 Canva e IA generativa**

A descoberta dos recursos de IA do *Canva* e a evolução na elaboração de *prompts* (*ChatGPT*, *Gemini*, *DeepSeek*) ampliaram significativamente a capacidade de produzir materiais pedagógicos criativos e eficientes. Muitos docentes relataram que nunca haviam explorado tais ferramentas antes.

Esse resultado corrobora com Pacheco et al. (2024), que defendem que a criticidade e o domínio de IA generativa emergem especialmente quando o professor experimenta diferentes modelos e compara respostas.

### **5.3.3 IoT, IoD, IoRT e robótica**

As notas atribuídas a esses módulos variaram entre 5 e 7 (em uma escala de 1 a 7, na qual 1 indica 'nenhum aprendizado' e 7 'aprendizado total'). Esses índices indicam um alto nível de apropriação e demonstram a homogeneidade do desempenho do grupo em cada tecnologia explorada. Os relatos destacaram a compreensão sobre sensores, montagem de circuitos e pilotagem de drones, conhecimentos antes considerados 'distantes'.

A evolução está alinhada aos achados de Coelho et al. (2025), que afirmam que metodologias imersivas com tecnologias exponenciais aumentam engajamento e confiança docente, sobretudo quando a prática ocorre antes da teoria conceitual.

## **5.4. Transformação do papel docente: do usuário ao mediador tecnológico**

A análise qualitativa das respostas revela uma mudança significativa na identidade profissional dos participantes. Eles passaram de um uso superficial ou reativo das tecnologias para uma postura crítica e intencional, elaborando *prompts* estruturados, avaliando limitações de modelos de IA e reconhecendo possibilidades pedagógicas de sensores, planilhas e drones.

Esse movimento confirma a perspectiva de Silva e Andrade (2023), segundo a qual a Educação 5.0 exige docentes que atuem como mediadores tecnológicos, capazes de interpretar, contextualizar e transformar tecnologias em experiências de aprendizagem.

## **5.5. Potencial pedagógico percebido e desafios futuros**

Os professores identificaram diversas possibilidades de aplicação, incluindo o uso de IA para planejamento e criação de avaliações, o emprego de formulários e planilhas na análise de dados, a integração de drones em disciplinas como geografia e matemática, além do desenvolvimento de protótipos com sensores e materiais gamificados. Essas percepções alinham-se às competências gerais da BNCC relativas à cultura digital e ao pensamento computacional [Brasil, 2022]. Entretanto, persistiram desafios como o tempo reduzido para aprofundamento, dificuldades iniciais com hardware e a diferença de ritmo

entre os participantes. Tais obstáculos são comuns em formações intensivas e reforçam a necessidade de ações continuadas para a consolidação desses aprendizados.

### 5.6. Avaliação geral da formação

As notas atribuídas à avaliação da realização do *bootcamp* pela equipe variaram entre 8 e 10 (em uma escala de 1 a 10, na qual 1 corresponde a ‘totalmente insatisfeito’ e 10 a ‘totalmente satisfeito’), sendo 10 o valor mais frequente. Os participantes elogiaram a didática, a clareza das explicações e a abordagem prática.

No que tange aos pontos negativos e melhorias, a análise qualitativa revelou que o principal desafio foi a restrição temporal. A maioria dos docentes apontou que a carga horária foi insuficiente para aprofundar temas de maior complexidade técnica, como a montagem de circuitos de IoT e robótica, gerando a percepção de que o curso foi "curto" diante da densidade do conteúdo. Houve também apontamentos isolados referentes à logística, citando a dificuldade de realizar a formação durante o período de recesso escolar e o deslocamento até a universidade como barreiras. Ainda assim, o pedido recorrente por “mais dias de formação” reforça o elevado engajamento e a motivação do grupo.

Essas percepções indicam que a formação reduziu lacunas tecnológicas, ampliou repertórios pedagógicos e fortaleceu a confiança docente, impactos diretamente alinhados às demandas contemporâneas da Educação 5.0.

## 6. Considerações Finais

O “*Bootcamp* Manna Férias das Feras – Edição Docentes” demonstrou que formações imersivas e centradas na prática geram avanços significativos nas competências digitais de professores da rede pública. Os resultados evidenciam que essa abordagem fortalece a autonomia docente e a integração crítica de tecnologias emergentes, potencializando práticas alinhadas à Educação 5.0.

Contudo, a demanda por maior carga horária e aprofundamento confirma que iniciativas pontuais são insuficientes diante do ritmo das transformações tecnológicas, reforçando a necessidade de programas permanentes e articulados ao cotidiano escolar. Nesse sentido, o ecossistema Manna já oferece trilhas de continuidade a essa experiência por meio de seus programas de residência<sup>13</sup>: o Manna BRAX, que aprofunda a formação docente em tecnologias exponenciais e Educação 5.0 ao longo de microcredenciais que articulam mentorias online e bootcamps presenciais nas próprias escolas dos residentes, e o Manna Champion CHIP, voltado à capacitação em microeletrônica e sobre chips.

O modelo, relatado neste trabalho, de uma formação imersiva de curta duração, realizada estrategicamente durante o recesso escolar, mostrou-se um caminho eficaz e replicável: ao ocupar as 'férias das feras' sem concorrer com as demandas do período letivo, o *bootcamp* viabilizou uma imersão que dificilmente encontraria espaço na rotina docente, funcionando como porta de entrada acessível para jornadas formativas mais longas. Nessa perspectiva, formatos breves e imersivos e programas permanentes não se opõem, mas se complementam, reduzindo desigualdades digitais e fortalecendo o papel do professor como mediador tecnológico. Expandir esse formato para outras redes representa uma oportunidade estratégica para consolidar uma educação mais inclusiva e preparada para os desafios do século XXI.

---

<sup>13</sup>Disponível em: <https://residencia.manna.team/>

## Agradecimentos

Este trabalho foi realizado pelo @manna\_team com apoio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Softex Nacional, Softex Campinas, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Brasil Processos 421548/2022-3, 406193/2022-3 e 311685/2017-0), Fundação Araucária e Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI) - Paraná.

## Referências

- Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. (2022). "Parecer CNE/CEB nº 2/2022: Institui a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Computação na Educação Básica". Brasília: MEC. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/parecer-ceb-2022>.
- Bulcão, J., Madeira, C., Guimarães, C., & Sousa, C. (2021). Formação Continuada de Professores em Pensamento Computacional: Um Relato de Experiência do Programa Norte-rio-grandense de Pensamento Computacional. In Anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação, (pp. 219-226). Porto Alegre: SBC. DOI: <https://10.5753/educomp.2021.14488>.
- Coelho, D., Santos, I., Oliveira, K., Madrigar, T., Dörr, J., Silva, R., Bezerra, M., Santiago Junior, R., Beleti Junior, C., & Aylon, L. (2025). "Manna Bootcamp de Férias: experimentando tecnologias exponenciais, formando pessoas exponenciais". In: Workshop sobre Educação em Computação (WEI), 33. Maceió. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 374-384. DOI: <https://doi.org/10.5753/wei.2025.8103>.
- Costa, W., de Almeida Pires Oliveira, D. A., Soares, V., Mariano da Silva, R., Bastos de Souza, F., da Silva Gomes, L., ... Franco de Oliveira, R. (2023). "Educação 5.0: Uma nova abordagem de ensino-aprendizagem no contexto extensionista". Anais do Seminário de Atualização de Práticas Docentes, 5(1). Disponível em: <https://anais.unievangelica.edu.br/index.php/praticasdocentes/article/view/9511>.
- Dörr, J. B., & Aylon, L. B. R. (2024). "Desenvolvimento de Habilidades Metacognitivas através de Ambientes Imersivos e Gamificação no Metaverso para a Educação Onlife". In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 35. Rio de Janeiro/RJ. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 838-854. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2024.242544>.
- Ernandes, I., Almeida, B. L. O. dos S., Carlos, J. S. da C., Da Silva, A. C., Corrêa, A. M., & França, E. F. (2024). "O papel das tecnologias na educação: tendências, desafios e oportunidades". Aracê, 6(2), p. 1431–1446. DOI: <https://10.56238/arev6n2-059>.
- Linhais, F., Polastri, P. C., & Reis, J. C. (2025). "Aprendizagem Criativa como Arcabouço Pedagógico para o Uso da Inteligência Artificial Generativa no Ensino Básico". Anais do XXXI Workshop de Informática na Escola (WIE 2025), p. 112-122. DOI: <https://10.5753/wie.2025.13198>.
- Machado, V., Amorim, T., & Barros, P. (2021). Interdisciplinaridade no ensino de física e computação na educação básica: relato de experiência de um curso de formação inicial e continuada sob a perspectiva na construção de experimentos. In Anais do Simpósio

Brasileiro de Educação em Computação, (pp. 246-254). Porto Alegre: SBC. DOI: <https://10.5753/educomp.2021.14491>.

Nóvoa, A. (Org.). (1999). "Profissão professor" (2. ed.). Porto: Porto Editora, p. 63-92.

Pacheco, R. D., Ribeiro, M. A. T., Silva, A. P. da, Furlan, L. M. A., Ataliba, V. B., Sherrer, J. C., Leite, L. De O., Marinho, P. D. da C., Silva, V. A. P. da, & Brandão, L. de L. G. (2024). "Os impactos da inteligência artificial na sala de aula". Revista Foco, 17(6), e5429. DOI: <https://10.54751/revistafoco.v17n6-104>.

Pimentel, A. (2007). "A teoria da aprendizagem experiencial como alicerce de estudos sobre desenvolvimento profissional". Estudos de Psicologia, Natal, 12(2), p. 159–168. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2007000200008>.

Romualdo, I. P., Santos, G. V. A., Ferreira, T. C., Santana, T. S., Braga, R. B., & França, M. D. (2025). "Automação de Irrigação com Arduino no Ensino de Produção de Mudas: Um Projeto de Extensão para Estudantes da Educação Básica". Anais do V Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EduComp 2025). DOI: <https://doi.org/10.5753/educomp.2025.5405>.

Santos, I. S. R. dos, Coelho, D. A., Oliveira, K. V., & Junior, C. R. B. (2025). "O papel do pensamento computacional na formação de professores para a educação básica: uma revisão sistemática de literatura". Anais do Computer on the Beach, Itajaí, 16, p. 302-309. DOI: [10.14210/cotb.v16.p302-309](https://10.14210/cotb.v16.p302-309).

Santos, J. B. S., Pereira, E. B., & Pereira, R. I. S. (2025). "O Uso de Inteligência Artificial na Formação de Professores como Ferramenta de Transformação Digital na Educação 4.0". Anais do XXXI Workshop de Informática na Escola (WIE 2025), p. 644-654. DOI: <https://10.5753/wie.2025.13482>.