



Recebido: 05/08/2024 | Revisado: 25/09/2024 | Aceito: 12/01/2025 | Publicado: 12/04/2025



This work is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 Unported License.

DOI: 10.31416/rsdv.v13i2.1123

Análise Estatística Implicativa e o Uso das Tecnologias Digitais na Formação de Professores de Matemática

Implicit Statistical Analysis and the Use of Digital Technologies in Mathematics Teacher Training

PEDROSA, Elielson França. Graduação em Matemática

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) - Departamento de Matemática - Centro de ciências e tecnologia - CCT - Rua Baraúnas, 351, Bairro Universitário - Campina Grande-PB / (81) 9862-4080 / E-mail: elielson.pedrosa@aluno.uepb.edu.br / Orcid: <https://orcid.org/0000-0009-6766-1954>

NASCIMENTO, Josevandro Barros. Mestre em Modelagem Matemática e Computacional

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) - Departamento de Matemática - Centro de ciências e tecnologia - CCT - Rua Baraúnas, 351, Bairro Universitário - Campina Grande-PB / (83) 99934-6809 / E-mail: josevandrob@servidor.uepb.edu.br / Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5077-4555>

COELHO, Emanuela Régia de Sousa. Doutora em Matemática

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) - Departamento de Matemática - Centro de ciências e tecnologia - CCT - Rua Baraúnas, 351, Bairro Universitário - Campina Grande-PB / (83) 9633-1525 / E-mail: emanuelacoelho@servidor.uepb.edu.br / Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2574-7712>

RODRIGUES, Rodrigo Lins. Doutor em Ciência da Computação

Universidade Federal Rural De Pernambuco (UFRPE) - Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos - Recife, PE / (81) 9874-6647 / E-mail: rodrigo.linsrodrigues@ufrpe.br / Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3598-5204>

ANDRADE, Vladimir Lira Veras Xavier de. Doutor em Ensino de Ciência e Matemática

Universidade Federal Rural De Pernambuco (UFRPE) - Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos - Recife, PE / (81) 9874-6647 / E-mail: vladimir.andrade@ufrpe.br / Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2679-2187>

RESUMO

A formação inicial dos futuros professores de matemática desempenha um papel fundamental no desenvolvimento da identidade profissional dos docentes. Com a rápida evolução tecnológica e a constante atualização dos recursos digitais para o ambiente escolar e a sala de aula de matemática, é essencial que os futuros professores estejam preparados para integrar essas tecnologias em suas práticas pedagógicas. Nesse sentido, esta pesquisa visa investigar as contribuições das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na formação inicial de professores de matemática, com o objetivo principal de compreender como essas tecnologias podem ser integradas ao processo formativo, preparando os futuros docentes para as demandas educacionais. A pesquisa foi realizada com alunos do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Utilizou-se um questionário online, distribuído via Google Forms, contendo perguntas sobre a preparação dos futuros professores para integrar as TDIC em suas práticas pedagógicas, suas



experiências com essas tecnologias durante a formação e a percepção sobre o impacto das TDIC na educação. Os dados foram analisados por meio da Análise Estatística Implicativa (ASI), utilizando o software CHIC, versão 7.0 (2024), que permite a análise descritiva e interpretativa das variáveis envolvidas. Os resultados mostram que a maioria dos entrevistados considera as TDIC fundamentais para a formação inicial e contínua dos professores de matemática. A pesquisa destaca a importância das TDIC na formação de professores, evidenciando que essas tecnologias não só enriquecem a prática pedagógica, mas também contribuem para o desenvolvimento profissional contínuo dos educadores.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, formação inicial ou continuada e análise estatística implicativa (ASI).

ABSTRACT

The initial training of future mathematics teachers plays a fundamental role in the development of their professional identity. With the rapid technological evolution and the constant updating of digital resources for the school environment and the mathematics classroom, it is essential that future teachers are prepared to integrate these technologies into their pedagogical practices. In this sense, this research aims to investigate the contributions of Digital Information and Communication Technologies (DICT) in the initial training of mathematics teachers, with the main objective of understanding how these technologies can be integrated into the training process, preparing future teachers for educational demands. The research was conducted with students of the undergraduate course in Mathematics at the State University of Paraíba (UEPB). An online questionnaire was used, distributed via Google Forms, containing questions about the preparation of future teachers to integrate DICT into their pedagogical practices, their experiences with these technologies during training, and their perception of the impact of DICT on education. The data were analyzed using Implicit Statistical Analysis (ISA), using CHIC software, version 7.0 (2024), which allows descriptive and interpretative analysis of the variables involved. The results show that most interviewees consider DICT to be fundamental for the initial and ongoing training of mathematics teachers. The research highlights the importance of DICT in teacher training, showing that these technologies not only enrich pedagogical practice, but also contribute to the ongoing professional development of educators.

Keywords: Digital Information and Communication Technologies, initial or continuous training, and Implicit Statistical Analysis (ISA).

Introdução

A integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) tem se destacado como uma estratégia pedagógica inovadora, especialmente nos contextos de formação inicial de professores de matemática. Conforme Castro (2016), em suas pesquisas sobre o uso das TDIC na formação de professores de matemática, destaca-se a importância crucial dessas ferramentas no processo formativo dos futuros profissionais, especialmente na fase inicial.

O uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ambiente da sala de aula de matemática torna-se um instrumento poderoso para capacitar futuros educadores, proporcionando-lhes as habilidades necessárias para incorporar, de maneira eficaz, essas inovações tecnológicas em suas práticas pedagógicas futuras (Arroyo, 2013; Nonato e Costa, 2021). Dessa forma, a abordagem adotada na formação inicial pode influenciar positivamente as metodologias e o engajamento dos futuros professores de matemática, além de facilitar a integração desses profissionais na formação continuada e na aplicação prática em sala de aula.

O uso de recursos digitais na formação inicial de professores de matemática apresenta uma série de desafios constantes. Entre eles, destaca-se a falta de



integração efetiva desses recursos no currículo da formação inicial, o que pode gerar certo desconforto nos futuros docentes, devido à limitada preparação para o uso dessas tecnologias. Essa integração à prática docente promove uma reflexão sobre as limitações relacionadas à temática tecnológica (Silva; Lima, 2021, p. 8). Como resultado, surgem lacunas na formação dos futuros educadores, dificultando sua capacidade de lidar com as demandas tecnológicas da sala de aula contemporânea.

Além disso, o acesso à infraestrutura tecnológica nos cursos de formação de professores de matemática pode limitar a concepção dos futuros docentes sobre o uso das tecnologias. Esse cenário desigual contribui para a exclusão digital e a perpetuação das desigualdades educacionais, visto que nem todos os estudantes de licenciatura em matemática têm acesso igualitário às TDIC, ferramentas que podem enriquecer o aprendizado.

Com a rápida evolução tecnológica e a constante atualização dos recursos digitais, torna-se fundamental que os professores em formação inicial estejam preparados para integrar essas tecnologias em suas práticas pedagógicas. Além disso, o contexto da pandemia de COVID-19 ressaltou a necessidade de explorar e aprimorar o uso das TDIC no ensino remoto. Durante esse período, os professores foram desafiados a adaptar suas metodologias de ensino ao ambiente virtual, evidenciando tanto as oportunidades quanto as dificuldades associadas ao uso das TDIC (Ferreira et al., 2020, p. 9).

Assim, o objetivo principal deste trabalho é explorar como o uso das TDIC está sendo abordado na formação inicial de professores de matemática, com foco em aprimorar o ensino e a aprendizagem dessa disciplina durante as etapas formativas.

Entretanto, apesar dos avanços das TDIC, a introdução desses recursos digitais na formação de professores de matemática apresenta desafios significativos, conforme apontam as pesquisas de Marinho e Lobato (2008), Silva e Barbosa (2016), Machado (2016), Moreno e Heidelmann (2017), Chrysóstomo e Messeder (2018), Souza e Tolentino-Neto (2019). Desafios relacionados à acessibilidade, à infraestrutura tecnológica nas escolas, à formação docente adequada e à integração curricular são frequentemente destacados como obstáculos. Desse modo, é perceptível que as TDIC são instrumentos poderosos para capacitar educadores, proporcionando-lhes as habilidades necessárias para incorporar, de maneira eficaz, essas inovações tecnológicas em suas futuras práticas pedagógicas.

Revisão da Literatura

A formação inicial de professores de matemática deve ser considerada e valorizada para a construção de um futuro profissional de qualidade. É importante ressaltar que essa formação deve ser desenvolvida levando em conta as questões contextuais e a prática docente, permitindo que não se limite a uma mera transmissão de técnicas prontas, mas que seja um processo educativo constante e essencial para a atuação pedagógica (Silva; Santos, 2020).

A formação inicial de professores de matemática é fundamental para a melhoria da educação e para a formação integral dos alunos, permitindo que os futuros docentes conheçam diversas abordagens teóricas de ensino e aprendizagem, que podem ser aplicadas no contexto da sala de aula de matemática. O uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) durante essa formação torna-se uma estratégia didática eficaz, possibilitando melhores práticas pedagógicas por meio dessa abordagem.



As TDIC, quando introduzidas na formação inicial de professores de matemática, possibilitam que os estudantes de licenciatura ampliem seus conhecimentos sobre metodologias e conceitos matemáticos, bem como a construção do conhecimento. Além disso, as TDIC podem desenvolver habilidades intelectuais, como escrita, interpretação do ambiente, criatividade, curiosidade, resolução de problemas e estratégias didáticas (Oliveira, 2021).

Mesmo que as TDIC ofereçam um leque de alternativas para a sala de aula de matemática, ainda encontramos diversas dificuldades na formação inicial de professores, como resistência e insegurança em relação ao uso das tecnologias digitais em sala de aula. Essas dificuldades são frequentemente atribuídas à falta de familiaridade, à percepção de que as tecnologias podem substituir o papel do professor, ou à preocupação com possíveis problemas técnicos (Silva; Lima, 2021).

A tecnologia nos cursos de formação inicial de professores de matemática pode inovar significativamente a formação docente de diversas maneiras, proporcionando oportunidades para o aprimoramento das práticas pedagógicas e o desenvolvimento de habilidades necessárias para atuar em um ambiente educacional cada vez mais tecnológico. A personalização da aprendizagem é uma dessas inovações, permitindo que a tecnologia seja usada para oferecer experiências de aprendizagem personalizadas, possibilitando que os professores adaptem a formação às suas necessidades individuais, interesses e estilos de aprendizagem, promovendo um desenvolvimento profissional mais eficaz (Faccioni; Silva; Moraes, 2022).

A importância da tecnologia na formação de professores que irão ensinar matemática, bem como em sala de aula, é significativa, pois as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) oferecem oportunidades para inovar e aprimorar a prática educativa. Uma integração adequada da tecnologia na formação de professores pode capacitá-los a utilizar ferramentas digitais de maneira eficaz, promovendo a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Na formação de professores, a tecnologia pode proporcionar acesso a recursos educacionais diversificados, promover a colaboração entre educadores, facilitar a atualização de conhecimentos e práticas pedagógicas, além de preparar os futuros docentes para lidar com as demandas de um mundo cada vez mais digitalizado. Na sala de aula, a tecnologia pode enriquecer as experiências de aprendizagem dos alunos, tornando o ensino mais dinâmico, interativo e contextualizado. Ela também oferece recursos multimídia, simulações, ferramentas de colaboração e acesso a informações atualizadas, ampliando as possibilidades de engajamento e compreensão dos conteúdos (Oliveira, 2021).

Assim, consideramos que a integração entre as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e a formação inicial de professores de matemática enriquece o processo educacional e se configura como uma ferramenta fundamental para preparar os educadores do futuro. A integração eficaz de recursos tecnológicos na prática pedagógica potencializa o engajamento dos alunos e capacita os professores a adotarem abordagens mais dinâmicas e personalizadas. Nesse contexto, a formação inicial se revela crucial, proporcionando aos educadores as habilidades necessárias para explorar plenamente o vasto leque de possibilidades oferecido pela tecnologia no ensino da matemática em sala de aula.

Percurso metodológico

Para o desenvolvimento da pesquisa e o delineamento do percurso



metodológico, optou-se pelo contexto da Análise Estatística Implicativa (ASI), caracterizada pela análise descritiva e interpretativa dos dados coletados. Isso possibilita a análise das variáveis e das percepções dos futuros docentes envolvidos na formação inicial.

Local da aplicação da pesquisa

Esta pesquisa foi realizada de maneira virtual, direcionada a um grupo específico: discentes do curso de Matemática em formação inicial na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Utilizou-se a ferramenta Google Forms, de fácil acesso, o que simplificou a administração do questionário. O formulário foi desenvolvido e aplicado em grupos de WhatsApp, como o da coordenação de Matemática e dos discentes da UEPB, além de ser enviado por e-mail aos alunos da universidade.

Sujeito da pesquisa

Esta pesquisa concentra-se em um grupo específico de sujeitos, todos vinculados ao contexto educacional do Estado da Paraíba. O grupo é composto por alunos de graduação que serão futuros professores de Matemática ou por aqueles que já concluíram a graduação.

Construção de dados

Para este estudo, foi utilizado um formulário online do Google Forms, com um questionário composto por 10 questões (Quadros 1, 2 e 3), que apresentaram uma combinação de opções de múltipla escolha. No Quadro 1, foram feitas perguntas relacionadas ao conhecimento pessoal e profissional dos entrevistados. Os seguintes questionamentos foram levantados: Qual sua faixa etária? Qual o seu gênero? Você possui experiência ministrando aulas de matemática? Se a resposta anterior foi sim, quantos anos de docência em sala de aula você possui? Durante sua formação acadêmica, você teve algum componente curricular relacionado a tecnologias educacionais?

Quadro 1: Perguntas de conhecimentos pessoais e profissionais

Descrição		Codificação para o CHIC
Qual sua faixa etária? (apresentamos apenas as faixas etárias que foram indicadas pelos entrevistados).	até 18 anos	ID_ATE18ANOS
	19 a 24 anos	ID_19A24ANOS
	25 a 34 anos	ID_25A34ANOS
	35 a 44 anos	ID_35A44ANOS
Qual o seu gênero?	Feminino	G_FEM
	Masculino	G_MASC
	Prefiro não dizer	G_PREFNDZ
	Outro	G_OUTR
Graduação	Licenciatura em matemática	GR_LICEMATGRAD
	Licenciatura em matemática (cursando)	GR_LICEMATCRS
	Outra licenciatura	GR_OUTRALIC



	Outro curso	GR_OUTROCRS
Possui experiência ministrando aulas de matemática?	SIM	EXP_SIM
	NÃO	EXP_NAO
Se sua resposta foi sim para a pergunta anterior, quantos anos de docência em sala de aula você possui?	ATÉ 5 ANOS	DCEXP_5ANOS
	6 A 10 ANOS	DCEXP_6A10ANOS
	11 A 15 ANOS	DCEXP_11A15ANOS
	MAIS DE 16 ANOS	DCEXP_MAI16ANOS
	NÃO POSSUI EXPERIÊNCIA	DCEXP_NEEEXP
Durante a sua formação acadêmica você teve algum componente curricular em tecnologias educacionais?	SIM	CCT_SIM
	NÃO	CCT_NAO
Durante sua formação inicial e/ou continuada você fez algum curso, minicurso e/ou oficina com o uso de tecnologias educacionais?	SIM	CMFT_SIM
	NÃO	CMFT_NAO

Fonte: Dos autores (2024).

No Quadro 2, são propostos os seguintes questionamentos: Como você avalia sua preparação para integrar esses dispositivos (computador, tablets, notebooks, smartphones, projetor de multimídia, entre outros) em suas aulas de matemática? Durante sua formação inicial, você teve acesso a algum/alguns desses softwares educacionais?

Quadro 2: Conhecimentos na área de tecnologia

Descrição	Codificação para o CHIC	
Como avalia sua preparação para integrar esses dispositivos (Computador; Tablets; Notebooks; Smartphones; Projetor de multimídias e outros) em suas aulas de matemática?	BEM PREPARADO	PID_BP
	PARCIALMENTE PREPARADO	PID_PARP
	POUCO PREPARADO	PID_POUP
	NÃO PREPARADO	PID_NAOP
Na sua formação inicial ou contínua teve acesso a algum/alguns desses softwares educacionais?	GEOGEBRA	FISE_GEOG
	RÉGUA E COMPASSO	FISE_RECO
	POLY	FISE_POL
	GEOPLAN	FISE_GEOP
	OUTROS	FISE_OUT
	NÃO CONHEÇO	FISE_NCO
Como avalia sua preparação para integrar esses softwares educacionais em suas aulas de matemática?	BEM-PREPARADO	PIS_BP
	PARCIALMENTE PREPARADO	PIS_PARP
	POUCO PREPARADO	PIS_POUP
	NÃO PREPARADO	PIS_NAOP

Fonte: Autoria própria.

Durante a entrevista, buscou-se conhecer os conhecimentos dos entrevistados sobre a implementação de recursos digitais na sala de aula de matemática. No Quadro 3, foram feitos os seguintes questionamentos: Você já experimentou metodologias na formação inicial que combinam recursos digitais com métodos tradicionais? Você acredita que os recursos digitais podem contribuir para a formação inicial ou continuada de professores de matemática?

**Quadro 3:** Implementação de recursos digitais na sala de aula de matemática

Descrição		Codificação para o CHIC
Já experimentou metodologias na formação inicial, combinando recursos digitais com métodos tradicionais?	SIM	METFI_SIM
	NÃO	METFI_NAO
Acredita que os recursos digitais podem contribuir para a formação inicial ou continuada de professores de matemática?	SIM	CONT_SIM
	NÃO	CONT_NAO
Qual o impacto dos recursos digitais na formação inicial e/ou continuada dos professores de matemática?	Muito positivo	IPCT_MP
	Positivo	IPCT_PV
	Neutro	IPCT_NT
	Negativo	IPCT_NGT
	Muito negativo	ICPT_MNGT

Fonte: Autoria própria.

A escolha do formulário online visa facilitar a participação de diversos respondentes, permitindo abranger os estudantes de graduação. Essa abordagem busca garantir uma representação diversificada de experiências e perspectivas de futuros professores de Matemática. Os dados coletados serão posteriormente analisados e apresentados por meio de gráficos, proporcionando uma visualização clara e informativa dos resultados. Essa metodologia de coleta de dados tem como objetivo capturar a riqueza e a variedade de experiências relacionadas ao uso de recursos digitais na formação inicial de professores de matemática.

Tratamento de dados

Para o tratamento dos dados, utilizaremos a “Análise Estatística Implicativa (ASI)”, desenvolvida por Régis Gras em seu doutoramento em 1979, que disponibiliza o software CHIC. Este software é amplamente utilizado para análise de dados em pesquisas, especialmente em estudos relacionados à Matemática. Sua principal finalidade é auxiliar na organização, tratamento e interpretação dos dados, permitindo a realização de diferentes tipos de análises estatísticas de forma eficiente e precisa. O CHIC oferece diversas ferramentas e funcionalidades que facilitam a manipulação e visualização dos dados, contribuindo para a tomada de decisões embasadas em evidências estatísticas das implicações (Gras e Almouloud, 2002, p. 4).

Nesta pesquisa, o tratamento dos dados foi realizado utilizando o software CHIC - Classificação Hierárquica Implicativa e Coesitiva, versão 7.0 (2024), com quatro intervalos de intensidade de implicação. Cada intervalo é representado por cores, utilizando as cores padrão do software, que foram organizadas da seguinte forma:

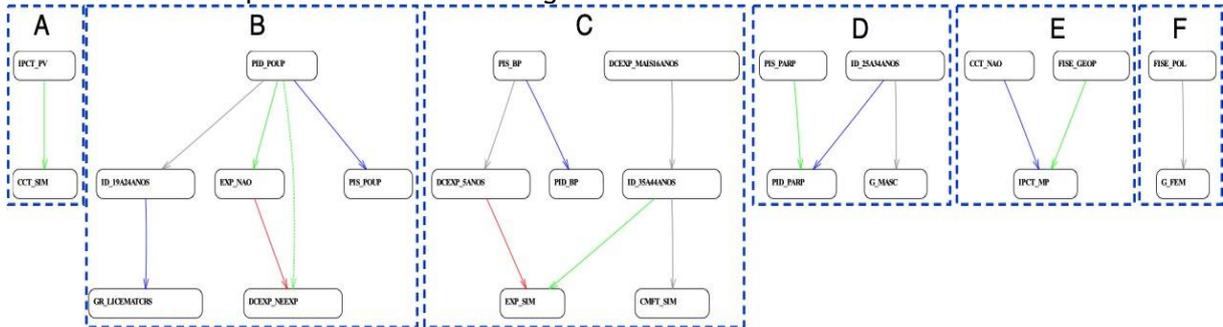
Vermelha $\geq 0,95$ 0,95 > azul $\geq 0,90$ 0,90 > verde $\geq 0,85$ 0,85 > cinza $\geq 0,80$

As cores indicam os intervalos de intensidade de cada implicação. No tratamento dos dados com o CHIC, foi utilizada a implicação segundo a teoria clássica e a lei binomial.

Resultados e discussão

Em relação à formação dos entrevistados, nenhum respondeu que possui outra graduação ou que está cursando outro curso. Dos 37 entrevistados, 30 estão cursando a licenciatura em Matemática e 8 já concluíram o curso. Um dos entrevistados respondeu que concluiu o curso de licenciatura em Matemática e que também está cursando licenciatura, possivelmente em outra instituição de ensino. Um primeiro resultado observado é que todos os entrevistados responderam “sim” à pergunta: “Você acredita que os recursos digitais podem contribuir para a formação inicial e/ou contínua de professores?” Esse resultado indica que o uso desses recursos é considerado relevante tanto na formação inicial quanto contínua dos professores, reforçando a importância de seu ensino. Isso confirma a pesquisa de Santos (2022, p. 2), que afirma: “para essa nova fase na educação, a maioria reconhece a relevância das Tecnologias de Informação e Comunicação (TDIC)”. Dessa forma, consideramos necessário que, no processo de formação inicial, os estudantes tenham componentes curriculares e acesso ao uso das tecnologias digitais. No gráfico 1, apresentamos os resultados apresentados no CHIC considerando os parâmetros definidos para essa pesquisa.

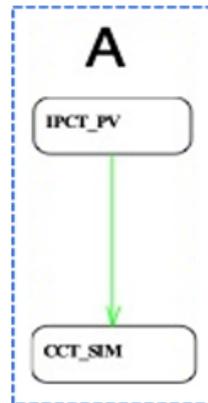
FIGURA 1: Grafo implicativo com uma visão geral dos dados



Fonte: CHIC versão 7.0 (2024).

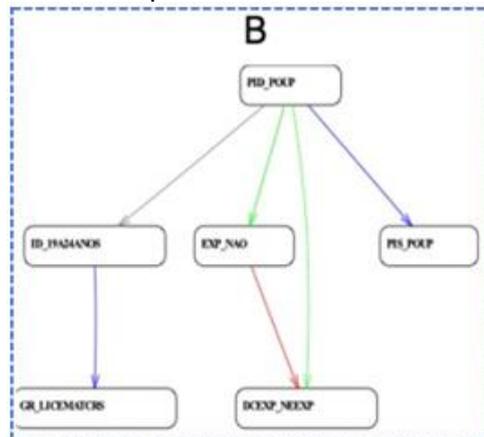
Caminho A: (IPCT_PV) \Rightarrow (CCT_SIM)

No caminho A (Figura 2), observamos que os participantes desta pesquisa, que responderam que os recursos digitais tiveram um impacto positivo na formação inicial, tendem a ter, em sua formação acadêmica, algum componente curricular relacionado a tecnologias educacionais. Isso se justifica pelo “avanço cada vez mais acelerado da tecnologia, onde os professores precisam estar prontos para atender a uma demanda de alunos em que o acesso à informação se dá de forma cada vez mais rápida e dinâmica” (SOUZA; CALEJON, 2019, p. 4). Esse dado corrobora a ideia de que os componentes curriculares em tecnologia educacional, na percepção dos entrevistados, têm um impacto positivo, destacando a importância desses componentes na formação inicial.

FIGURA 2: Grafo implicativo do caminho A

Fonte: CHIC versão 7.0 (2024).

Caminho B (Figura 3).

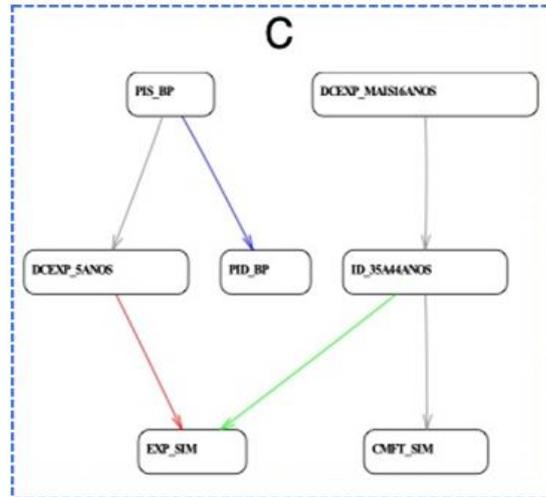
FIGURA 3: Grafo implicativo do caminho B

Fonte: CHIC versão 7.0 (2024).

No caminho B, observamos que aqueles que se sentem pouco preparados para integrar dispositivos como computadores, notebooks, smartphones, projetores multimídia, entre outros (PID_POUP), tendem a estar na faixa etária entre 19 e 24 anos [(PID_POUP) \Rightarrow (ID_19A24 ANOS)], a não possuírem experiência em ministrar aulas de Matemática [(PID_POUP) \Rightarrow (EXP_NAO)], a não terem tempo de docência [(PID_POUP) \Rightarrow (DCEXP_NEEXP)] e a se sentirem pouco preparados para integrar softwares educacionais de Matemática em suas aulas [(PID_POUP) \Rightarrow (PIS_POUP)]. Dessa forma, é importante que, no curso de formação inicial, a integração das tecnologias digitais vá além de levar os estudantes a laboratórios de informática ou acessar programas com funções pré-determinadas. Como afirmam Silva e Lima (2021, p. 11), "a utilização das tecnologias digitais na formação inicial dos professores é de suma importância". Isso aponta para a necessidade de avanços nos cursos de licenciatura, com maior ênfase na formação de professores voltada ao uso das tecnologias. Além disso, notamos que aqueles que não possuem experiência em ministrar aulas de Matemática tendem a não ter tempo de docência [(EXP_NAO) \Rightarrow (DCEXP_NEEXP)]. Também observamos que os entrevistados na faixa etária de 19 a 24 anos [(ID_19A24 ANOS)] têm uma tendência a estarem cursando Licenciatura em Matemática [(ID_19A24 ANOS) \Rightarrow (GR_LICEMATCRS)].

Caminho C (Figura 4)

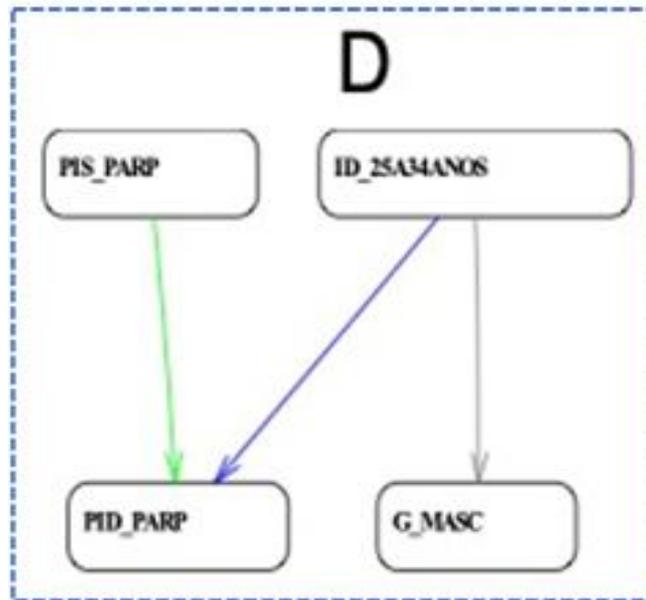
FIGURA 4: Grafo implicativo do caminho C



Fonte: CHIC versão 7.0 (2024).

No caminho implicativo C, observamos que aqueles que se sentem bem preparados para utilizar softwares educacionais nas aulas de matemática (PIS_BP) tendem a ter até cinco (5) anos de experiência em sala de aula [(PIS_BP) \Rightarrow (DCEXP_5ANOS)] e também se avaliam como bem preparados para integrar computadores, tablets, notebooks, smartphones, projetores multimídia, entre outros dispositivos [(PIS_BP) \Rightarrow (PID_BP)]. Esses conhecimentos facilitam o ensino de matemática, especialmente ao utilizar softwares educacionais específicos. Podemos citar, por exemplo, o software GeoGebra, que é gratuito e reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente (SILVA; LIMA, 2021, p. 9). Além disso, aqueles com até cinco anos de experiência [(DCEXP_5ANOS) \Rightarrow (EXP_SIM)] possuem experiência ministrando aulas de matemática, o que permite a aplicação desses conhecimentos no contexto da sala de aula. No caminho C, também é perceptível que os docentes com mais de 16 anos de experiência [(DCEXP_MAI16ANOS)] estão na faixa etária de 35 a 44 anos [(ID_35A44ANOS)], e que, durante sua formação inicial ou continuada, participaram de cursos, minicursos e oficinas com o uso de tecnologias educacionais [(ID_35A44ANOS) \Rightarrow (CMFT_SIM)].

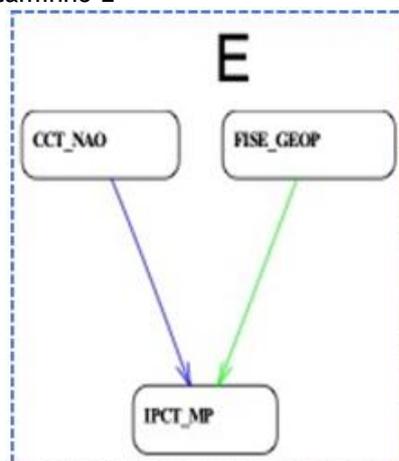
Caminho D (Figura 5)

FIGURA 5: Grafo implicativo do caminho D

Fonte: CHIC versão 7.0 (2024).

No caminho D, observamos que aqueles que se sentem parcialmente preparados (PIS_PARP) avaliam sua preparação para integrar softwares educacionais nas aulas de matemática como parcial [(PIS_PARP) \Rightarrow (PID_PARP)]. Eles também consideram sua preparação para o uso de dispositivos como computadores, tablets, notebooks, smartphones e projetores multimídia nas aulas de matemática como parcial. Mesmo se sentindo parcialmente preparados para integrar esses dispositivos nas aulas, reconhecem a importância das TDIC. Como afirma Santos (2022, p. 2), “nessa nova fase da educação, a maioria reconhece a relevância das Tecnologias de Informação e Comunicação (TDICs)”. Além disso, os indivíduos na faixa etária de 25 a 34 anos [(ID_25A34ANOS)] tendem a ser o público que se sente parcialmente preparado para integrar dispositivos nas aulas de matemática [(ID_25A34ANOS) \Rightarrow (PID_PARP)], e essa tendência implica que eles são, em sua maioria, do gênero masculino [(ID_25A34ANOS) \Rightarrow (G_MASC)].

Caminho E (Figura 6)

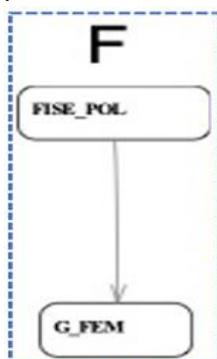
FIGURA 6: Grafo implicativo do caminho E

Fonte: CHIC versão 7.0 (2024).

Na implicação do caminho E, os participantes afirmam que durante sua formação acadêmica não tiveram nenhum componente curricular em tecnologias educacionais [(CCT_NAO)], o que implica que esses componentes teriam um impacto positivo na formação inicial e continuada dos professores de matemática [(CCT_NAO) \Rightarrow (IPCT_MP)]. Isso sugere que, ao conhecerem determinados recursos tecnológicos, os futuros docentes seriam mais capazes de utilizá-los na sala de aula de matemática, especialmente considerando que os estudantes de hoje são considerados nativos digitais (BRITO; SANT'ANA, 2020). No entanto, durante a formação inicial ou continuada, alguns tiveram acesso a softwares educacionais como o Geoplan [(FISE_GEOP)], o que também implica um impacto positivo na formação inicial e continuada [(IPCT_MP)].

Caminho F: (FISE_POL) \Rightarrow (G_FEM) (Figura 7)

FIGURA 7: Grafo implicativo do caminho F



Fonte: CHIC versão 7.0 (2024).

No caminho implicativo F, observamos que, durante a formação inicial ou continuada, os entrevistados que tiveram acesso ao software Poly [(FISE_POL)] eram, em sua maioria, do gênero feminino [(G_FEM)]. O uso de ferramentas modernas, como as TDIC, softwares específicos, calculadoras científicas e recursos da web, torna a aprendizagem mais consistente e agradável, incentivando e auxiliando os alunos na compreensão da temática (Sturion et al., 2018; Souza; Calejon, 2019). Essa abordagem visual e prática torna o ensino e a aprendizagem mais acessíveis e envolventes, promovendo uma compreensão mais profunda dos conceitos e do contexto da matemática.

Considerações finais

Ao longo deste trabalho, exploramos o papel e a importância do uso de recursos digitais na formação inicial de professores de matemática. Destacamos que esses recursos oferecem uma ampla gama de benefícios para os futuros professores de matemática.

É durante a formação inicial que se possibilita ao futuro professor o contato com tecnologias digitais e softwares educacionais na área de matemática, permitindo que os estudantes explorem conceitos matemáticos de maneira interativa e dinâmica. Além disso, têm a oportunidade de experimentar diferentes estratégias de ensino em um ambiente virtual, onde os recursos digitais se mostram essenciais



para enriquecer a prática pedagógica e contribuir para o desempenho futuro em sala de aula.

Percebemos ainda que o uso de recursos digitais na formação de professores de matemática não se limita apenas ao aspecto instrucional. Essas ferramentas também promovem o desenvolvimento profissional contínuo, concedendo aos professores acesso a materiais de formação, comunidades de prática online e espaços de colaboração e compartilhamento de recursos.

No entanto, é importante ressaltar que a eficácia do uso de recursos digitais na formação inicial de professores de matemática está associada não apenas à disponibilidade dessas ferramentas, mas também a fatores como suporte, capacitação docente e o contexto em que estão inseridos. Assim, é essencial que políticas educacionais, instituições de ensino e os próprios professores reconheçam a relevância de investimentos em infraestrutura tecnológica, formação docente e políticas que permitam o uso responsável e eficaz dessas ferramentas.

Dessa forma, esta pesquisa verificou a importância dos recursos digitais na formação inicial de professores de matemática, evidenciando, através dos dados, a relevância do uso de tecnologias digitais nos cursos de formação inicial. Em conclusão, o presente trabalho reforça a necessidade de ampliar a integração do uso de recursos digitais na formação de professores de matemática. Ao fazê-lo, garantimos o fortalecimento do ensino da matemática e capacitamos os professores para enfrentar os desafios do ensino contemporâneo de forma criativa, crítica e eficaz.

Referências

ARROYO, M. G. **Por novas fronteiras de reconhecimento**. In: Currículo, território em disputa. 5ªed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994. Acesso em: 13 mar. 2024.

BRITO, C. S.; SANT'ANA, C. C. Formação docente e jogos digitais no ensino de matemática. **EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 7, n. 17, p. 415-434, 27 maio 2020. <https://doi.org/10.26568/2359-2087.2020.4100>.

CASTRO, A. L. **A formação de professores de matemática para uso das tecnologias digitais e o currículo da era digital**. In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática. São Paulo- SP, 2016. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6796_3527_ID.pdf. Acesso em: 20 jun.2024.

FACCIONI, A. C.; SILVA, D. V.; MORAES, S. R. de. Uma análise sobre o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) na formação de professores de matemática, química e ciências biológicas de uma universidade pública do Paraná. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, v. 6, n. 3, p. 49-66, 25 jul. 2022. <https://doi.org/10.18256/2447-3944.2022.v6i3.4075>.



FERREIRA, L. F. S.; SILVA, V. M. C. B.; MELO, K. E. S.; PEIXOTO, A. C. B. Considerações sobre a formação docente para atuar online nos tempos da pandemia de COVID-19. *Revista Docência do Ensino Superior*, v. 10, p. 1-20, 29 dez. 2020. <https://doi.org/10.35699/2237-5864.2020.24761>.

GRAS, R.; ALMOULOU, S. A. **Implicação Estatística como Ferramenta em um Exemplo de Análise de Dados Multidimensional**. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 75-88, 2002.

NONATO, K. J.; COSTA, N. M. L. da. Rompendo barreiras: desafios de professores das licenciaturas em matemática para integrar tecnologias digitais ao currículo. *Educação Matemática Sem Fronteiras: Pesquisas em Educação Matemática*, v. 3, n. 2, p. 194-214, 23 dez. 2021. <https://doi.org/10.36661/2596-318X.2021v3n2.12745>.

OLIVEIRA, W.; SILVA JUNIOR, C. G. da. **Uso de Jogos no ensino da Matemática: Uma análise entre os jogos tradicionais e os jogos digitais, baseada em pesquisa e mapeamento dos materiais encontrados na Web**. 30 abr. 2014. Acesso em 30 abr. 2014.

OLIVEIRA, C. A. Tecnologias digitais da informação e comunicação (tdic) móvel e ubíqua na formação de professores que ensinam matemática. *Caminhos da Educação Matemática em Revista (Online)*, v. 11, n. 3, p. 190-204. Acesso em 10 ago. 2021.

SILVA, C. M. B.; SANTOS, E. O. Formação continuada do professor do ensino médio integrado: concepções e importância. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, v. 1, n. 18, p. e9281-e9281, 6 jan. 2020. <https://doi.org/10.15628/rbept.2020.9281>.

SILVA, E. N.; LIMA, F. J. de. Tecnologias digitais na formação de professores: um panorama de pesquisas apresentadas no encontro nacional de educação matemática. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, v. 8, n. 23, p. 892-905, 17 jun. 2021. <https://doi.org/10.30938/bocehm.v8i23.4868>.

STURION, L.; CARVALHO, A. A. A.; REIS, M. C.; ROCHA, Z. F. D. C. As dificuldades dos professores de Estatística na utilização de tecnologias midiáticas. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 9, n. 4, p. 78-93, 29 set. 2018. <https://doi.org/10.26843/rencima.v9i4.1712>.

SANTOS, L. A. S. Vantagens e dificuldades das tecnologias de informação e comunicação na educação. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 8, n. 1, p. 206-217, 31 jan. 2022. <https://doi.org/10.51891/rease.v8i1.3775>.

SOUZA, R.; CALEJON, L. **Uso da tecnologia da informação e comunicação em uma sequência didática incluindo software GeoGebra no Ensino da Estatística Descritiva**. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 10, n. 4, p. 227-244, 18 jul. 2019. <https://doi.org/10.26843/rencima.v10i4.2432>.