

**TECNOLOGIAS E A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: O QUE DIZEM OS CURRÍCULOS DAS LICENCIATURAS E OS LICENCIANDOS?**

**Jader Otavio Dalto; Eliane Maria de Oliveira Araman; Andresa Maria Justulin; Línlya Sachs**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Brasil  
eliane.araman@gmail.com, jader\_math@yahoo.com.br, andresa\_justulin@yahoo.com.br,  
linlyasachs@yahoo.com.br

**Resumen**

Este trabalho investiga os currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática das instituições públicas de ensino superior do Estado do Paraná - Brasil, e os entendimentos dos licenciandos acerca de tecnologias da comunicação e informação. Tal investigação, de natureza qualitativa, foi baseada em uma busca no portal do governo federal brasileiro sobre os currículos dos cursos de licenciatura e a aplicação de questionário a alunos de um destes cursos. Verificou-se que, apesar de a maioria dos cursos de licenciatura investigados possuírem disciplina relacionada à TIC, o uso delas parece não implicar em mudança na dinâmica das aulas de matemática.

**Introdução**

A presença das tecnologias na educação brasileira, de modo geral, e no ensino de Matemática tem sido realidade, pelo menos nas recomendações e documentos oficiais. A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) em sala de aula caminha, muitas vezes, em direção oposta às orientações oficiais de estados e da união. O desafio encontrado é utilizar as TIC no ensino de Matemática, possibilitando um nova dinâmica na aula e na construção do conhecimento matemático.

Diante dessas novas exigências e desafios, a formação inicial de professores mostra-se como um espaço privilegiado de discussão e reflexão sobre as práticas vivenciadas. O modo como os cursos de formação tratam as TIC pode abranger disciplinas obrigatórias, a presença na ementa de outras disciplinas ou sua utilização somente em disciplinas de conteúdo matemático específico. Essa última abordagem pode não favorecer a discussão de elementos prévios importantes na formação inicial, como o entendimento dos futuros professores sobre tecnologia, TIC e sua utilização nas aulas de Matemática.

Nessa direção, este trabalho investigou a presença de disciplinas específicas que tratem das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nas grades curriculares dos cursos de Licenciatura em Matemática das instituições de ensino superior do Estado do Paraná - Brasil, bem como os entendimentos dos licenciandos acerca de tecnologia, tecnologia da comunicação e informação e TIC nas aulas de matemática.

### **As TIC na educação**

De acordo com Lévy (1993), a história das mídias sempre esteve entrelaçada à própria história da humanidade. O autor utiliza a noção de tecnologias da inteligência para caracterizar a oralidade, a escrita e a informática como grandes técnicas que estão associadas à memória e ao conhecimento. A oralidade, nesse sentido, era utilizada para estender a memória do ser humano. Com a escrita e sua difusão, nos séculos XVII e XVIII, na Europa, a memória se estende de modo diferente em relação à oralidade. A escrita permitiu o aparecimento da linearidade do raciocínio. Do mesmo modo, de acordo com o autor supracitado, acontece com a informática. Essa nova extensão da memória permite que a então linearidade dos raciocínios possa ser desafiada por outros modos de pensar, como a experimentação, e em uma “nova linguagem” que envolve não apenas as técnicas anteriores, a oralidade e a escrita, mas também o uso de imagens e de comunicação instantânea.

Borba e Penteadó (2001) consideram que o próprio conhecimento produzido em um dado momento histórico é conduzido pelas ferramentas existentes. Para eles, as tecnologias moldam o ser humano e reorganizam sua maneira de pensar e de ser. Essa perspectiva corrobora que os computadores complementam os seres humanos. Tikhomirov (1981) já afirmava que os computadores possibilitavam a reorganização do pensamento que, para ele, incluía a formulação e resolução de problemas, bem como o julgamento de como o conhecimento é usado. De acordo com o autor, o que era um problema com uma determinada tecnologia passa a ser uma mera questão, na presença de outra.

Diante dessa perspectiva, Borba e Villarreal (2005) concebem o constructo teórico seres-humanos-com-mídias, considerando a construção do conhecimento como fruto da integração entre a atividade intelectual das pessoas e as ferramentas de natureza midiática. Desse modo, o conhecimento é produzido por seres-humanos-com-tecnologias e não de modo solitário ou por coletivos compostos exclusivamente por humanos.

Compreendem-se, neste texto, as Tecnologias de Informação e Comunicação como sendo os computadores e suas interfaces, o que inclui calculadoras, softwares, jogos eletrônicos, páginas da internet, e-mails, salas de bate papo e comunicadores instantâneos, e outras possibilidades associadas à informática. Ao utilizar tais tecnologias no meio educacional, o objetivo passa a ser o de potencializar e dinamizar o processo de aprendizagem (Masetto, 2001).

É preciso destacar duas abordagens pedagógicas para as TIC: a primeira delas, de acordo com Valente (1993), pode ser considerada como a “informatização dos métodos tradicionais de ensino”. Nela, as TIC são utilizadas para a construção do conhecimento, mas para a “transmissão” de informações e conteúdos. Não há uma reflexão sobre como as TIC modificam e possibilitam a criação de ambientes de aprendizagem. Assim, a única diferença é que o professor ao invés de usar a lousa, por exemplo, usa o computador para a realização das atividades. A segunda abordagem, conhecida como construcionista (Papert, 1985; Valente, 1993), propicia a construção de conhecimento ao possibilitar e estimular que

o aluno desenvolva habilidades necessárias para a sociedade em que está inserido. Nesta perspectiva, as TIC modificam o espaço escolar, promovendo a criação de ambientes de aprendizagem.

### **As TIC na formação inicial do professor de Matemática**

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Matemática (bacharelado e licenciatura), integrantes do Parecer CNE/CES 1302/2001 (Brasil, 2001a) e Parecer CNE/CP 09/2001 (Brasil, 2001b), com base na Resolução CNE/CES 3/2003 (Brasil, 2003), preveem que o licenciando deve familiarizar-se com as TIC desde o início do curso. O documento ressalta, ainda, uma formação inicial que promova o preparo para:

- I- o ensino visando à aprendizagem do aluno;
  - II- o acolhimento e o trato da diversidade;
  - III- o exercício de atividades de enriquecimento cultural;
  - IV- o aprimoramento em práticas investigativas;
  - V- a elaboração e a execução de projetos de desenvolvimento dos conteúdos curriculares;
  - VI- o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores;
  - VII- o desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalho em equipe.
- (Brasil, 2002, p. 1)

Além de ser trabalhada como ferramenta, os futuros professores devem (re)pensar sobre o papel das TIC, em uma perspectiva inovadora, em direção a uma abordagem pedagógica construcionista. Essa vivência pode propiciar a reflexão sobre as possibilidades e os limites de utilização das TIC no ensino de matemática.

Enquanto futuros professores da Educação Básica são fundamentais a discussão e problematização dos documentos oficiais, que recomendam o trabalho com as TIC e a vivência dessas novas abordagens pedagógicas. Dentre os referidos documentos destacam-se os Parâmetros Curriculares Oficiais (Brasil, 1998) e Orientações Curriculares Nacionais (Brasil, 2006). A partir de 2014, o PNLD (Programa Nacional do Livro Didático) também incorporou objetos educacionais digitais complementares aos livros didáticos, o que exige que os cursos de formação inicial preparem os futuros professores para a docência diante dessas novas possibilidades e exigências.

A formação inicial seria, portanto, um espaço privilegiado para a discussão e implementação de uma abordagem pedagógica inovadora. Segundo Imbernón (2011), é necessária

[...] uma formação flexível, o desenvolvimento de uma atitude crítica que englobe formas de cooperação e trabalho em equipe, uma constante receptividade a tudo o que ocorre, já que a formação inicial deve preparar para uma profissão que exige que se continue a estudar durante toda a vida profissional, até mesmo em âmbitos

que, nesta etapa de sua formação, nem sequer suspeitam. Não se trata, pois, de aprender um “ofício” no qual predominam estereótipos técnicos, e sim de aprender os fundamentos de uma profissão, o que significa saber por que se realizam determinadas ações ou se adotam algumas atitudes concretas, e quando e por que será necessário fazê-lo de outro modo. (Imbernón, 2011, p. 68-69).

Nessa direção, Borba e Penteadó (2001) salientam que o uso das tecnologias, em sala de aula, pode levar ao surgimento de situações imprevisíveis, em que é preciso avaliar as consequências das ações propostas, o que chamam de zona de risco. O futuro professor, dessa forma, precisa assumir riscos e mostrar-se como alguém que também aprende enquanto ensina.

### **Procedimentos metodológicos**

Esta pesquisa, de caráter qualitativo (Bogdan & Biklen, 1994; Ludke & André, 1986), foi realizada a partir de uma busca no portal e-MEC sobre os currículos dos cursos de licenciatura em Matemática do Estado do Paraná-Brasil e da aplicação de um questionário a licenciandos em matemática. A busca no portal e-MEC – que organiza informações a respeito de todos os cursos de Ensino Superior do Brasil – foi realizada para encontrar, inicialmente, quais instituições públicas oferecem o curso de Licenciatura em Matemática no estado do Paraná, na modalidade presencial. Com essa listagem, procurou-se as matrizes curriculares dos cursos, em busca de informações a respeito do oferecimento de disciplinas que abordassem o uso de tecnologias no ensino de matemática – oferecimento, carga horária, ementa, conteúdos e enfoques.

O questionário, composto de nove perguntas discursivas, foi aplicado a 26 alunos matriculados em uma disciplina específica sobre TIC de um curso de Licenciatura em Matemática de uma instituição pública do estado do Paraná-Brasil. Os dados obtidos pelo questionário foram analisados à luz da Análise Textual Discursiva (Moraes, 2003), um conjunto de técnicas analíticas que tem por objetivo a compreensão do fenômeno estudado. Por limitações de espaço, neste trabalho apresentam-se apenas a análise dos dados de três perguntas.

### **Resultados e análises**

Com relação ao levantamento dos cursos de Licenciatura em Matemática de instituições públicas, na modalidade presencial, no estado do Paraná, foram encontrados 21 em atividade. Desses, não foram encontradas informações a respeito de um, pois o site não disponibilizava esse tipo de informação. No quadro 1 estão os dados referentes a 20 cursos.

Quadro 1 – Oferecimento de disciplina sobre o uso de tecnologias no ensino de matemática

<b>Instituição</b>	<b>Cidade</b>	<b>Oferecimento de disciplina sobre o uso</b>	<b>Nome da disciplina</b>	<b>Carga horária</b>
--------------------	---------------	---	---------------------------	----------------------

## **Uso de los recursos tecnológicos en el aula de matemática**

		<b>de tecnologias no ensino de matemática</b>		
Universidade Estadual de Londrina – UEL	Londrina	Sim	Educação Matemática e Tecnologia de Ensino	90 horas-aula
Universidade Estadual de Maringá – UEM	Maringá	Sim	Introdução ao Software Matemático	68 horas-aula
Universidade Federal do Paraná – UFPR	Curitiba	Não	-	-
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR	Curitiba	Sim	Tecnologias no Ensino de Matemática	54 horas-aula
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR	Cornélio Procópio	Sim	Tecnologias no Ensino de Matemática	54 horas-aula
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR	Toledo	Sim	Tecnologias no Ensino de Matemática	54 horas-aula
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR	Pato Branco	Sim (optativa)	Tecnologia na Educação	90 horas-aula
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE	Cascavel	Não	-	-
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE	Foz do Iguaçu	Não	-	-
Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG	Ponta Grossa	Sim	Laboratório de Ensino de Matemática	68 horas-aula
Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO	Guarapuava	Não	-	-
Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO	Irati	Não	-	-
Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA	Foz do Iguaçu	Sim	O Uso de Tecnologias de Informação e Comunicação na Aprendizagem da	68 horas-aula

## **Uso de los recursos tecnológicos en el aula de matemática**

			Matemática	
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP	Jacarezinho	Não	-	-
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP	Cornélio Procópio	Sim	Tecnologias em Educação Matemática	60 horas-aula
Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR	Paranaguá	Sim	Informática aplicada à matemática	102 horas-aula
Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR	Apucarana	Sim (duas)	Tecnologias para o Ensino de Matemática; Mídias Tecnológicas no Ensino de Matemática	60 horas-aula; 60 horas-aula
Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR	Campo Mourão	Não	-	-
Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR	União da Vitória	Sim	Tecnologias Aplicadas à Educação Matemática	72 horas-aula
Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR	Paranavaí	Sim	TICs – Tecnologias de Informação e Comunicação Aplicadas à Matemática	68 horas-aula

Fonte: produzido pelos próprios autores

Nota-se que desses 20 cursos, 13 têm uma disciplina específica sobre a temática investigada, sendo que um deles, UNESPAR Apucarana, tem duas disciplinas. As cargas horárias variam entre 54 e 102 horas-aula. Desses cursos, apenas um oferece essa disciplina como optativa. Dos 13 cursos que contemplavam em sua matriz curricular alguma disciplina referente ao uso de tecnologias no ensino de matemática, tivemos acesso à ementa de nove: UEL, UEM, UTFPR Curitiba, UTFPR Cornélio Procópio, UTFPR Toledo, UEPG, UNILA Foz do Iguaçu, UENP Cornélio Procópio e UNESPAR Apucarana Apresenta-se, a seguir, os conteúdos contemplados nessas ementas.

Seis dessas disciplinas trazem, na ementa, análise de sites e possível utilização em sala de aula. A ementa referente ao curso da UENP Cornélio Procópio diz: “Análise sites WEB na área de educação matemática e suas possíveis utilizações na sala de aula”. Um desses cursos, da UNESPAR Apucarana, também contempla o desenvolvimento de sites: “Avaliação e desenvolvimento de recursos de mídia (páginas de internet, blogs, grupos de discussões, comunidades virtuais) voltados para o ensino de matemática”. Esse tipo de atividade propõe a produção de objetos educacionais. O professor que ministra essa

disciplina deve se atentar para a não transferência dos métodos tradicionais de ensino para outras mídias, como sites, conforme afirma Valente (1993).

Três desses cursos abordam a construção e o estudo de referenciais teóricos sobre o uso de tecnologias no ensino de matemática. São as disciplinas “Educação Matemática e Tecnologia de Ensino”, “Laboratório de Ensino de Matemática” e “Tecnologias em Educação Matemática”, respectivamente da UEL, da UEPG e da UENP Cornélio Procopio. A ementa da UEL, por exemplo, traz: “A construção de referencial teórico na área de tecnologia informática aplicada à educação matemática”. Parece haver um cuidado, nesses casos, para que a tecnologia não seja apenas uma ferramenta, sem relações com a fundamentação teórica que a sustenta.

Todas as disciplinas abordam o uso das tecnologias com relação ao ensino de matemática e sete delas com relação à aprendizagem. O curso da UNILA, por exemplo, contempla “Como o computador pode ajudar no processo de ensino-descoberta”. Apenas uma disciplina, “Tecnologias para o Ensino da Matemática”, da UNESPAR Apucarana, explicita em sua ementa o uso de softwares livres: “Avaliação de softwares livres voltados ao ensino de matemática”.

Após essa análise, da presença das disciplinas envolvendo a temática em questão nos Cursos de Licenciatura em Matemática do estado do Paraná - Brasil, passou-se para o levantamento e discussão do dados obtidos por meio do questionário respondido por alunos no primeiro dia de aula da disciplina de TIC no Ensino de Matemática.

Dos 26 licenciandos que responderam o questionário, 24 possuem em suas residências computador com acesso a internet, um possui computador sem acesso à internet e outro licenciando não possui computador nem acesso à internet. Além do computador, o celular foi outra TIC que 24 dos 26 licenciandos afirmaram utilizar no dia a dia com frequência.

A primeira pergunta do questionário referia-se ao entendimento do licenciando sobre tecnologia. As respostas dos estudantes foram agrupadas em quatro categorias: *aprender*, *facilitar*, *produzir e comunicar*. Na categoria *aprender*, foram incluídas as respostas que tem como ideia central tecnologias como meio de aprendizagem: “tecnologias são instrumentos para adquirir conhecimento” (Aluno 3), “É um aprendizado mais avançado” (Aluno 6). A categoria *facilitar* foi a mais frequente. Nela foram incluídas respostas cuja ideia central era tecnologias como facilitadora do dia a dia: “instrumento ou meio de facilitar as atividades que vivenciamos no nosso dia a dia” (Aluno 1); “conjunto de conhecimentos, processos, métodos (...) que utilizamos para melhorar e facilitar o nosso dia a dia” (Aluno 2); “conjunto de aparatos e inovações que tem por fim simplificar a vida, ou, apenas gerar lucros” (Aluno 8).

Na categoria *produzir*, foram incluídas as respostas que centralizavam-se na tecnologia como produtora de conhecimento: “É a evolução de todas as ciências” (Aluno 4), “conjunto de conhecimentos técnico e científico que através de transformações e descobertas, materiais e processos são criados (Aluno 5). Na categoria *comunicar*, estão as

respostas que associam tecnologia com facilidade/oportunidade de comunicação: "(...) meios de comunicação utilizados por todos" (Aluno 18); "Método mais avançado para busca de informações (...) auxiliar as pessoas em suas comunicações." (Aluno 20).

A segunda pergunta do questionário solicitava que o licenciando expressasse seu entendimento sobre Tecnologias da Comunicação e Informação. De acordo com a análise, emergiram as categorias *aprender*, *facilitar* e *comunicar*, sendo esta última a mais frequente. Os licenciandos compreendem que as TIC auxiliam as pessoas na busca de conhecimento (Aluno 20) e na aprendizagem (Aluno 22), ou seja, são "voltadas para o saber e o aprendizado" (Aluno 2). Facilitar a vida e as tarefas cotidianas também foi um dos entendimentos dos licenciandos sobre TIC. Foram criadas para facilitar tarefas (Aluno 14). Além disso, os licenciandos entendem que as TIC são "modos das pessoas se comunicarem" (Aluno 7), que possibilitam "transmitir informações e a comunicação entre as pessoas que estão perto ou longe" (Aluno 10).

Outra pergunta feita aos licenciandos foi a respeito da experiência como aluno em alguma aula que utilizou TIC. Oito alunos responderam que nunca tiveram aula com esses recursos. Três alunos responderam que apenas tiveram aula com uso de slides. Um deles ainda afirma que é uma experiência interessante porque evita que o professor perca tempo escrevendo no quadro e que o aluno use o tempo para prestar atenção na explicação do professor, ao invés de ficar copiando (Aluno 21). Outros oito alunos afirmaram ter participado de aulas com uso de aplicativos online no computador e no celular e/ou softwares como geogebra e MATLAB. Outros sete alunos não especificaram como eram essas aulas, apenas escreveram que eram aulas boas, interessantes, produtivas, descontraídas. Apesar de a maior parte dos licenciandos reconhecerem o uso das TIC em suas aulas, parece que, pelas repostas dadas por eles, nestas aulas o paradigma instrucionista é o que impera.

### **Considerações finais**

As análises revelaram características singulares sobre as TIC e a formação inicial de professores de Matemática. Um primeiro aspecto a ser destacado é a presença das TIC na maioria dos cursos de Licenciatura em Matemática do estado do Paraná - Brasil, sendo disciplina específica em 13, dos 20 cursos analisados.

Fazemos uma ressalva sobre o fato de que mesmo cursos que não trazem as TIC como disciplina específica, podem abordar a temática ao longo da formação. Essa abordagem, no entanto, pode ficar mais restrita ao paradigma instrucionista, conforme Valente (1993).

O acesso ao computador e à internet na residência de quase a totalidade dos participantes da pesquisa mostra o quão presente se faz as TIC no cotidiano e na vida desses futuros professores. O uso do celular, principalmente, os aparelhos com acesso à internet também se mostra corriqueiro para os participantes.

Diante desse cenário, é necessário que os futuros professores possam utilizar as TIC nas aulas de Matemática, refletindo sobre as potencialidades, na Educação Básica, de tecnologias como os celulares que são pouco utilizadas, senão excluídas da sala de aula. Tal posicionamento, do não uso dessas mídias, parecem provocar não apenas desinteresse por parte dos alunos, mas o desperdício das potencialidades de uma mídia capaz de promover visualização, construção e exploração do conhecimento matemático.

Por fim, é mister uma reflexão por parte dos formadores, professores da Licenciatura em Matemática, sobre o papel das TIC em suas aulas. Apesar da presença das TIC nos cursos analisados, as aulas, de maneira geral, ainda não parecem ser orientadas por meio de uma abordagem construcionista (Papert, 1985; Valente, 1993).

### Referências bibliográficas

Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto.

Borba, M. C., & Pentead, M. G. (2001). *Informática e Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.

Borba, M.C., & Vilarreal, M. (2005). *Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking: information and communication technologies, modeling, visualization and experimentation*. USA: Springer.

Brasil. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 1.302/2001(2001a). Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. *Diário Oficial da União*, Brasília, 05 dez. 2001a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>> Acesso em: 09 abril. 2011.

Brasil. Conselho Nacional de Educação. *Parecer CNE/CP 09/2001*. (2001b) Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica, em cursos de nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: MEC.

Brasil. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (5 a 8 séries)*. Brasília: MEC/SEF.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. (2006). *Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. vol 2. Brasília: MEC/ SEB.

Imberón, F. (2011). *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. (9. ed. 1. reimp.) (S. C. Leite, trad. ) São Paulo: Cortez.

Lévy, P. (1993). *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Editora 34.

Lüdke, M., & André, M. E. D. A. (1986). *Abordagens qualitativas de pesquisa: a pesquisa etnográfica e o estudo de caso*. São Paulo: EPU.

Masetto, M. T. (2001). *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. (3 ed). Campinas: Papirus.

Papert, S. (1985). *Logo: Computadores e educação*. São Paulo, Brasiliense.

Tikhomirov, O. K. (1981). The Psychological consequences of computerization. In J. V. Werttsch (Ed.). *The Concept of Activity in Soviet Psychology*. New York: M. E. Sharpe.

Valente, J. A. (1993). *Computadores e conhecimento: repensando a educação*. Campinas: Gráfica da UNICAMP.