

# TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: INTEGRAÇÃO ENTRE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

*Gilmara Teixeira Barcelos<sup>1</sup>*  
*Silvia Cristina Freitas Batista<sup>2</sup>*

## INTRODUÇÃO

No âmbito da educação profissional e tecnológica, os cursos de licenciatura têm desempenhado um importante papel na formação de professores, principalmente a partir da Lei Nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008 (BRASIL, 2008). Esta lei cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Entre outros aspectos, a referida lei institui que sejam ofertados em nível superior “[...] cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas na formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional.” (BRASIL, 2008). Além disso, decreta que seja destinado, no mínimo, 20% de suas vagas para estes cursos nos institutos federais.

O Instituto Federal Fluminense *Campus* Campos Centro, local em que a pesquisa descrita neste capítulo ocorre, concentra seis<sup>3</sup> dos onze cursos de licenciatura ofertados no Instituto. No segundo semestre letivo de 2018, a quantidade de matrículas nessas seis licenciaturas passou a representar 44,9% do total de matrículas dos cursos superiores ofertados pelo *campus* e 26,4% do total de matrículas em todos os níveis de ensino do *campus* (IFF, 2018). Destaca-se, com estes dados, que o referido *campus* cumpre o que é solicitado na Lei Nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008 (BRASIL, 2008) e, assim, assume um importante compromisso com a sociedade em relação à formação de professores.

<sup>1</sup> Doutora em Informática na Educação/UFRGS - Instituto Federal Fluminense *campus* Campos Centro (gilmrab@iff.edu.br) - Rua Dr. Siqueira 273, Parque Dom Bosco – Campos dos Goytacazes – CEP 28030-130 - Telefone: (22) 2726-2800

<sup>2</sup> Doutora em Informática na Educação/UFRGS - Instituto Federal Fluminense *campus* Campos Centro (silviac@iff.edu.br) - Rua Dr. Siqueira 273, Parque Dom Bosco – Campos dos Goytacazes – CEP 28030-130 - Telefone: (22) 2726-2800

<sup>3</sup> Licenciatura em Ciências da Natureza: Ciências e Biologia, Ciências e Física ou Ciências e Química, desde 2000; Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Geografia, desde 2001; Licenciatura em Letras: Português e Literaturas, desde 2013; Licenciatura em Educação Física e Licenciatura em Teatro, desde 2015.

No contexto das rápidas transformações do mundo contemporâneo, contribuir para a formação de profissionais que possam auxiliar os jovens em sua trajetória educacional é de fundamental importância. Cabe destacar que tais jovens convivem, desde o nascimento, com aparatos tecnológicos e experimentam diversos reflexos positivos e negativos desse fato. Assim, na sociedade atual, os professores precisam ser preparados também para incorporar as Tecnologias Digitais (TD) em suas práticas pedagógicas e para orientar esses jovens quanto a um uso adequado dessas tecnologias.

As TD podem apoiar atividades pedagógicas, aumentar a motivação dos alunos e favorecer visualizações, investigações e análises críticas, entre outras ações, em qualquer tempo e lugar. Na formação de professores para o uso pedagógico dessas tecnologias, diversos aspectos devem ser considerados, tais como: papel do professor, gestão escolar, autonomia do aluno, cultura escolar e digital, entre outros. Além disso, a formação docente deve incluir a discussão de questões relacionadas à concepção de educação que cada professor traz consigo. Utilizadas sob uma concepção educacional tradicional, as TD são apenas formas ilusórias de inovação.

Tendo em vista contribuir para o uso pedagógico de TD, em 2003, no então CEFET-Campos, atualmente, IFF *Campus* Campos Centro, as autoras deste capítulo iniciaram o projeto de pesquisa “Tecnologias de Informação e Comunicação no Processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática”. No âmbito desse projeto, são promovidas ações destinadas a professores de Matemática, em formação e em serviço. Além disso, são desenvolvidos, validados e disponibilizados recursos pedagógicos digitais, com participação de bolsistas de Iniciação Científica, predominantemente da Licenciatura em Matemática.

Muitos recursos já foram desenvolvidos, tais como: i) unidades de aprendizagem *on-line* contendo materiais diversos e atividades investigativas; ii) sequências didáticas com utilização de recursos em computadores e em *tablets*; iii) estratégias pedagógicas baseadas no uso de *smartphones*. As TD são sempre discutidas como instrumentos mediadores, em atividades nas quais os alunos assumem papéis ativos. Os recursos são experimentados com professores e licenciandos e, posteriormente, são utilizados em disciplinas da Licenciatura em Matemática (dimensão ensino) e em minicursos para a comunidade (dimensão extensão). Da mesma forma, aspectos evidenciados nas dimensões ensino e extensão incentivam novas ações de pesquisa, em um ciclo contínuo, no qual as TD são trabalhadas em diversos contextos da formação docente.

Tais ações se expandiram e, atualmente, são promovidas também na Pós-Graduação, *Lato e Stricto Sensu*, em cursos de formação docente. O trabalho descrito tem uma trajetória de 15 anos e os dados obtidos ao longo desse tempo sinalizam que a integração entre ensino pesquisa e extensão é uma proposta importante para a promoção de mudanças no campo educacional.

Sobre a tríade ensino pesquisa e extensão, ressalta-se que o artigo 207 da Constituição Brasileira (BRASIL, 1988) dispõe que “As universidades [...] obedecerão ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão”. De acordo com o artigo 2º da Lei 11.892 de 29 de dezembro de 2008 (BRASIL, 2008), “Os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino [...]”. O parágrafo 1º desse artigo, afirma que “Para efeito da incidência das disposições que regem a regulação, avaliação e supervisão das instituições e dos cursos de educação superior, os Institutos Federais são equiparados às universidades federais”. Assim, entende-se que o princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão precisa estar presente nas ações de todos os cursos superiores do IFF, de forma institucional. No entanto, o foco deste capítulo são ações para a formação docente, promovidas por duas professoras do Instituto.

Nesse contexto, o objetivo deste capítulo é relatar ações direcionadas à formação docente, promovidas no *Campus* Campos Centro. Essas ações fazem uso de TD e atendem, de forma integrada, às dimensões ensino, pesquisa e extensão. Nesse sentido, além desta introdução, este capítulo é composto de outras quatro seções. Na seção 2, promove-se uma breve revisão bibliográfica sobre formação docente e o uso de TD, uma vez que as atividades descritas neste capítulo estão diretamente relacionadas a esses temas. Na seção 3, descreve-se a trajetória das principais ações, realizadas pelas autoras, que têm contribuído para a integração entre pesquisa, ensino e extensão na formação docente. Na seção 4, discutem-se alguns resultados obtidos ao longo do tempo, fruto das ações direcionadas à formação docente e, finalizando, na seção 5, são tecidas considerações finais.

## FORMAÇÃO DOCENTE E TECNOLOGIAS DIGITAIS

A formação de professor é um processo contínuo e permanente de desenvolvimento profissional (IMBERNÓN, 1994), tem início antes do ingresso nos cursos de formação inicial e prossegue durante o exercício da prática profissional. Sendo assim, é importante que os conhecimentos e representações que o professor constrói ao longo de sua vida sejam considerados nos cursos de formação inicial e continuada (REGO; MELLO, 2002).

No processo contínuo de preparação do professor é importante, entre outros aspectos, contemplar o uso consciente e crítico das TD, segundo uma concepção de educação que permita explorar as potencialidades dessa tecnologia. Diversas pesquisas têm sido realizadas sobre o uso pedagógico das TD na formação de professores (SALOMÃO, 2017; SABOTA; ALMEIDA FILHO, 2017; SILVA; SANTOS, 2018; SILVEIRA; NOVELLO; LAURINO, 2018), o que ressalta a importância do referido tema.

Uma perspectiva teórica que pode fundamentar a formação de professores é o *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), ou seja, Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e do Conteúdo (MISHRA; KOEHLER, 2006). A TPACK baseia-se no conceito de saber pedagógico (conhecimento sobre ensinar e aprender), desenvolvido por Shulman (1986). Segundo Mishra e Koehler (2006), define-se essa estrutura teórica como o conhecimento que os professores necessitam ter para ensinar com e sobre tecnologias, nas diversas áreas do conhecimento, incluindo a discussão sobre questões pedagógicas relacionadas ao uso das TD no estudo de conteúdos. A tecnologia não deve ser considerada fora de um contexto. Para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de forma adequada, é fundamental a compreensão de como a pedagogia, a tecnologia e o conteúdo se relacionam. Isso significa que, para além de olhar cada um desses componentes isoladamente, é necessário considerá-los dois a dois e os três em conjunto (MISHRA; KOEHLER, 2006).

Além dessa perspectiva teórica, destaca-se que a quinta competência geral da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)<sup>4</sup> para a Educação Básica, refere-se ao uso de TD:

<sup>4</sup> Documento que define o que os alunos têm necessidade de aprender durante sua trajetória escolar (BRASIL, 2018).

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 9).

Esta competência ressalta a importância de o professor ser preparado para realizar a integração das TD no processo de ensino e aprendizagem e também a importância de ações que contribuam para o desenvolvimento de competências digitais.

Competência digital, segundo a União Europeia (2006), compreende a utilização segura e crítica dessas tecnologias (nomeadas, no referido documento, tecnologias da sociedade da informação), tanto no trabalho como em outros contextos. As pessoas devem ser capazes de usar essas tecnologias para a produção, apresentação e compreensão de informações e também devem ter a capacidade de acessar e utilizar a Internet adequadamente (UNIÃO EUROPEIA, 2006). Além disso, os indivíduos deverão utilizar as tecnologias para “[...] apoiar o pensamento crítico, a criatividade e a inovação.” (UNIÃO EUROPEIA, 2006, p. 16).

Neste contexto, em 2017, a União Europeia lançou o *Framework Europeu de Competência Digital para Educadores (DigCompEdu)* que visa descrever competências digitais específicas para educadores, propondo 22 competências elementares organizadas em seis áreas: i) envolvimento profissional, com quatro competências; ii) recursos digitais com três; iii) ensino e aprendizagem, com quatro; iv) avaliação, com três; v) capacitação dos alunos, com três; vi) promoção da competência digital dos alunos, com cinco competências (REDECKER, 2017). Este documento ajuda a orientar e implementar políticas regionais e nacionais para o desenvolvimento de competências digitais e é destinado a educadores de todos os níveis de ensino. A identificação dos níveis de competência digital pode contribuir para que educadores analisem suas conquistas e progridam ainda mais, e isso pode colaborar para a melhoria de suas práticas pedagógicas (REDECKER, 2017).

O desenvolvimento de competências digitais com vista ao uso pedagógico das TD na prática docente é fundamental para o contexto atual da educação, no qual propostas pedagógicas apoiadas nessas tecnologias têm se tornado mais frequentes. Uma dessas propostas é o Ensino Híbrido, do inglês *Blended Learning* (HORN; STAKER, 2015). De maneira geral,

Ensino Híbrido pode ser definido como uma modalidade de ensino que combina momentos em que o aluno estuda presencialmente, com apoio de colegas e orientação do professor, com momentos de estudo do conteúdo *on-line* (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013). Segundo esses autores, o Ensino Híbrido pode ser experimentado em quatro categorias: Flex, A La Carte, Virtual Enriquecido e de Rotação. Essa última categoria se divide em subcategorias: Rotação por Estações, Laboratório Rotacional, Sala de Aula Invertida e Rotação Individual. Na seção 4 deste capítulo, descrevem-se experiências com Sala de aula Invertida e Rotação por Estações, dessa forma, essas subcategorias são caracterizadas a seguir.

A Sala de Aula Invertida ou *Flipped Classroom*, em inglês, propõe a inversão da prática tradicional da sala de aula (BERGMANN; SAMS, 2012), isto é, o conteúdo é estudado pelos alunos antes da aula presencial. O estudo contempla a utilização de tecnologias digitais (TD), de modo a contribuir para a construção do conhecimento, por meio de videoaulas, jogos, arquivos de áudio, *applets*, entre outras ferramentas. Com auxílio desses recursos, o professor pode otimizar o tempo em sala de aula e utilizá-lo em atividades interativas, aprofundamento e discussões sobre o tema abordado (BARSEGHIAN, 2011).

Na Rotação por Estações, o professor divide a sala em estações, com pelo menos uma dessas contendo atividades *on-line* (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013). Segundo Horn e Staker (2015), Rotação por Estações é a categoria de Ensino Híbrido que mais atrai os professores. Atribui-se isso ao fato dessa proposta fazer uso de estratégias do ensino tradicional, sendo, portanto, uma inovação sustentada. Rotacionar entre estações é algo antigo na educação, a novidade é o ensino *on-line* como parte do ciclo (HORN; STAKER, 2015). Os estudantes percorrem estações nas quais diferentes atividades são propostas. É possível propor atividades de um mesmo conteúdo, mas também podem ser propostos diferentes conteúdos em cada uma das estações. A opção depende do tema e do objetivo do estudo (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015). Dois aspectos positivos dessa proposta são: a possibilidade de o professor ficar mais próximo dos alunos nos grupos e a variedade de atividades, estratégias e recursos propostos nas estações, o que contribui para a personalização do ensino (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).

No Ensino Híbrido, o papel do professor é essencial, esse deve incentivar o trabalho colaborativo, com foco no compartilhamento de experiência, e na autonomia do aluno (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI,

2015). Como defendido por Moran (2015), no contexto atual, em que há muitas informações e caminhos, a combinação do trabalho em grupo com a personalização é muito importante.

Em resumo, considerando os temas abordados nesta seção, é possível destacar os alguns aspectos importantes em relação à formação de professores para uso pedagógico das TD: i) considerar os conhecimentos que os professores já possuem; ii) discutir o uso das TD associado a concepções de educação; iii) integrar conhecimentos tecnológicos, Pedagógicos e do conteúdo, conforme a proposta da TPACK; iv) considerar as competências previstas na BNCC durante o planejamento e execução dos cursos de formação; v) desenvolver competências digitais nos professores tendo em vista o desenvolvimento destas competências nos seus alunos; vi) experimentar e avaliar o uso de TD em propostas pedagógicas diferenciadas, como o Ensino Híbrido; vii) colocar o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem de forma a possibilitar que eles, ao manipularem TD, estabeleçam conjecturas e construam conhecimentos.

## INTEGRAÇÃO ENTRE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO

O projeto de pesquisa “Tecnologias de Informação e Comunicação no Processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática” teve início em setembro de 2003, no então CEFET-Campos, atualmente, IFF *Campus* Campos Centro. A proposta do projeto foi decorrente das pesquisas de mestrado<sup>5</sup> das autoras deste capítulo, que relacionavam Matemática e Tecnologias Digitais (TD). Destas, uma teve como foco a Matemática do Ensino Médio (BATISTA, 2004) e a outra, as Licenciaturas em Matemática (BARCELOS, 2004).

Essas duas pesquisas, embora com enfoques e públicos-alvo diferentes, eram bastante relacionadas, uma vez que as ações para o Ensino Médio requeriam formação adequada dos professores, o que está vinculado às Licenciaturas. Cabe destacar que o uso pedagógico de TD já estava presente nas ações de sala de aula das autoras mesmo antes do mestrado. Assim, as pesquisas mencionadas foram embasadas por experiências docentes que permitiam defender as potencialidades pedagógicas dessas tecnologias.

As ações do projeto sempre foram pautadas pela concepção de que o melhor caminho para minimizar a resistência ao uso pedagógico de TD é promover atividades que mostrem aos professores reais possibilidades do

<sup>5</sup> Ambas no Mestrado em Ciências de Engenharia, Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF).

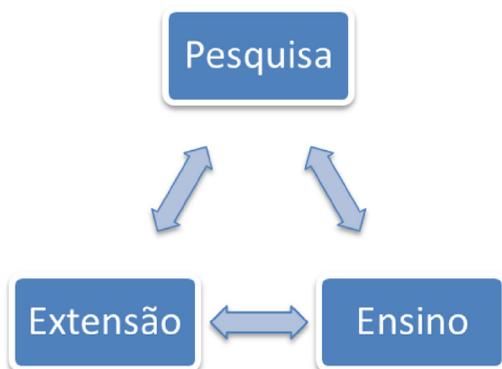
uso dessas tecnologias no cotidiano de sala de aula. Atividades desse tipo são promovidas tanto na formação inicial quanto na continuada, sempre por meio de abordagens pedagógicas que consideram que recursos tecnológicos são instrumentos mediadores que podem contribuir para a aprendizagem. Nessa visão, o projeto de pesquisa destina-se, até os dias atuais, a promover ações voltadas para: i) professores de Matemática que atuam na Educação Básica, buscando, por meio da integração com a comunidade, contribuir para o importante papel que o IFF desempenha na educação de nossa região; ii) licenciandos em Matemática do *Campus* Campos Centro e de outras instituições, almejando contribuir para a sua formação inicial.

O objetivo geral do projeto é investigar possibilidades de uso das TD em práticas pedagógicas, incluindo metodologias de ensino, tendo em vista a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Esclarece-se que a expressão “Tecnologias de Informação e Comunicação” (TIC), presente no título do projeto, significa “Tecnologias utilizadas para tratamento, organização e disseminação de informações” (TAKAHASHI, 2000, p. 176). Embora a referida expressão seja bastante associada a recursos digitais, também inclui os não digitais, usados para informação e comunicação ao longo da evolução humana (ROCIO, 2010). O título do projeto sinaliza, então, que o foco é no uso das TD, mas não exclui a possibilidade do uso conjunto de diversos recursos não digitais.

Além de ações direcionadas à formação docente, são desenvolvidos, experimentados e disponibilizados diversos recursos pedagógicos que podem facilitar a utilização das TD com fins didáticos. O projeto conta sempre com participação de bolsistas de Iniciação Científica do CNPq<sup>6</sup>, predominantemente da Licenciatura em Matemática.

Tais recursos são experimentados com professores e licenciandos e, posteriormente, são utilizados em disciplinas da licenciatura (ensino) e em minicursos para a comunidade (extensão). Equivalentemente, aspectos observados nas dimensões ensino e extensão incentivam novas ações de pesquisa. O desenvolvimento desse ciclo contínuo entre ensino, pesquisa e extensão (Figura 1) não foi proposital e a percepção de sua existência nem mesmo foi imediata, ficando mais clara para as autoras por meio de ações recentes, descritas a seguir. No entanto, considera-se que essa integração, realizada desde o início do projeto, é uma importante estratégia metodológica para a formação de professores e, certamente, também para a de profissionais de outras áreas.

<sup>6</sup> Agradece-se ao CNPq pela concessão das Bolsas de Iniciação Científica.



**Figura 1- Integração Pesquisa - Ensino - Extensão**

Fonte: Elaboração própria

Em 2011, as autoras concluíram o doutorado em Informática na Educação, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), e isso ampliou os interesses de pesquisa, abrindo novas frentes para o projeto. Também em 2011, teve início, no *Campus* Campos Centro, o curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* Docência no Século XXI: educação e tecnologias, de cuja concepção as autoras participaram, do qual já foram coordenadoras e hoje são docentes. Em 2017, teve início o Mestrado Profissional em Ensino e suas Tecnologias (MPET), de cuja concepção as autoras também participaram, do qual já foram coordenadoras e hoje são docentes. Entre o referido curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* e o MPET, há uma estreita relação, sendo ambos decorrentes de ações de professores do Núcleo de Informática na Educação (NIE).

A Pós-Graduação Docência no Século XXI tem os seguintes objetivos gerais: construir competência técnico-científica para a docência no ensino superior e médio/técnico e discutir e experimentar tecnologias digitais. Na mesma perspectiva, estabeleceu-se o objetivo do MPET, que é proporcionar formação em ensino e suas tecnologias aos profissionais que atuam na área de ensino, visando tanto à produção e experimentação de tecnologias quanto à realização de estudos que envolvam recursos tecnológicos. Nos dois cursos, o foco é sempre a aprendizagem, sendo a tecnologia um instrumento mediador, e os alunos são professores de vários níveis de ensino e disciplinas. Assim, o trabalho desenvolvido pelas autoras foi ampliado, contemplando outras áreas de ensino, além da Matemática.

As atividades dos cursos têm reflexo na sala de aula de escolas da região, seja por meio de aplicação dos conhecimentos adquiridos, como

relatado por diversos alunos, ou por meio das experimentações decorrentes das pesquisas realizadas. Além disso, alunos desses dois cursos ofertam diversos minicursos para professores e licenciandos, pois a socialização de saberes é bastante incentivada. Tem-se, assim, também no contexto da Pós-Graduação, a integração pesquisa, ensino e extensão como uma forte aliada na formação de professores.

Embora as dimensões ensino, pesquisa e extensão devam ser indissociáveis, cada uma delas possui sua especificidade. No trabalho descrito neste capítulo, em resumo, é possível caracterizar as ações atuais da seguinte forma:

- na pesquisa: são promovidos estudos e investigações sobre o uso pedagógico de TD no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, são elaborados, experimentados e disponibilizados diversos recursos pedagógicos que podem contribuir para o uso pedagógico dessas tecnologias. Algumas questões de pesquisa são oriundas das demais dimensões, assim como, o que é produzido na pesquisa é utilizado em ensino e extensão;
- no ensino: são utilizados diversos recursos digitais no estudo de temas curriculares e estes também são analisados em termos de contribuições pedagógicas. Os recursos usados são bastante variados, incluindo alguns elaborados no âmbito do projeto de pesquisa e experimentados em ações de extensão. A observação dessa utilização, os resultados das avaliações e a percepção da necessidade de novos recursos permitem levantar dados para ações nas outras dimensões. Atividades em sala de aula relacionadas às TD também despertam o interesse de licenciandos em termos de pesquisa e o uso pedagógico dessas tecnologias é abordado em trabalhos de conclusão de curso da Licenciatura em Matemática do *Campus Campos Centro*. Isso gera novos ciclos que envolvem ensino, pesquisa e extensão;
- na extensão: são realizados diversos minicursos para professores e licenciandos, nos quais, em geral, são compartilhados conhecimentos e recursos oriundos da pesquisa e também do ensino. Ao socializar saberes, aprende-se muito e tem-se conhecimento de realidades de sala de aula bastante variadas, o que é importante para quem atua na formação docente. Ter noção do que ocorre na

Educação Básica contribui para o ensino e para a pesquisa, pois possibilita o desenvolvimento de ações mais contextualizadas. Além disso, as opiniões emitidas durante a análise de recursos, dúvidas, questionamentos, entre outros posicionamentos dos participantes das ações de extensão, motivam novas atividades nas outras dimensões.

Certamente, ao longo de todo o percurso acadêmico, dificuldades têm ocorrido nas ações promovidas, tais como:

- nas ações de ensino:
  - ✓ embora possa parecer contraditório, alguns alunos ainda têm resistência ao uso pedagógico de TD, provavelmente, decorrente da falta de hábito em utilizar essas tecnologias para esse fim. Na medida em que os alunos percebem a contribuição desse uso para a compreensão dos assuntos estudados, essa resistência vai sendo minimizada. Ressalta-se que a seleção de recursos de fácil utilização colabora nesse sentido;
  - ✓ acompanhar as atualizações de recursos digitais demanda tempo e dedicação. Além disso, algumas vezes programas gratuitos estabelecem novas restrições de uso em relação a certas ferramentas, liberando as mesmas somente em versões pagas. Isso acaba implicando novas buscas por programas que permitam o uso de forma mais ampla, de forma gratuita;
  - ✓ há diversos materiais didáticos digitais disponíveis, mas nem sempre apropriados para ações pedagógicas direcionadas à construção de conhecimentos. Muitos apenas reproduzem, em meio digital, abordagens de recursos tradicionais de ensino. Além disso, alguns recursos digitais apresentam problemas que afetam sua qualidade, tais como questões técnicas, de usabilidade, de adequação em termos do público-alvo e de correção de conteúdos didáticos. Tudo isso requer postura crítica para selecionar materiais adequados aos propósitos pedagógicos pretendidos.
- nas ações de pesquisa:
  - ✓ a elaboração de materiais didáticos envolve, muitas vezes, o refazer de tarefas, de forma a obter um recurso adequado aos seus objetivos pedagógicos, o que requer estudo e determinação;

- ✓ a substituição de bolsistas do projeto implica um recomeçar de ações. No projeto, os bolsistas, em geral, são licenciandos em Matemática e as atividades exigem certa habilidade em Informática que vai sendo aprimorada ao longo da bolsa. Além disso, é necessária uma fundamentação teórica em Informática na Educação, que os bolsistas vão adquirindo no decorrer da bolsa (em maior ou menor grau, dependendo dos conhecimentos iniciais trazidos por eles). Assim, a preparação de novos bolsistas demanda tempo para que estes possam atuar adequadamente. Por outro lado, como são licenciandos, essa preparação também é uma ação de formação docente.
- nas ações de extensão:
  - ✓ problemas técnicos relacionados a equipamentos e recursos utilizados algumas vezes ocorrem, por mais que tudo tenha sido planejado. Em momentos assim, aproveita-se para alertar os participantes que estes deverão estar conscientes de que trabalhar com TD envolve essas questões;
  - ✓ é baixo o número de professores atuantes em sala de aula que tem condições de participar das ações, sendo bem maior a presença de licenciandos. É inquestionável a importância da participação de licenciandos, mas tem-se certa frustração por não ser possível contar com uma participação maior dos que já efetivamente atuam em sala de aula, o que tornaria a troca de experiências muito mais rica para todos;
  - ✓ participantes com níveis de conhecimento muito distintos, em cursos de curta duração, tornam mais difícil a adequação do ritmo das atividades. A experiência adquirida permite lidar melhor com situações assim, mas é sempre um aspecto que depende muito das características do grupo participante e da habilidade do(s) ministrante(s) para entender esse contexto, de forma rápida, tendo em vista contemplar a todos da melhor maneira possível.

Na seção seguinte, são detalhadas algumas das ações realizadas na trajetória descrita.

## COMPARTILHANDO EXPERIÊNCIAS

Como mencionado na seção anterior, as ações destinadas à formação docente ocorrem na Licenciatura de Matemática, na Pós-Graduação *Lato Sensu* Docência no Século XXI: educação e tecnologias e no MPET. Assim, as ações são descritas, a seguir, em subseções correspondentes a cada um desses cursos.

### Ações na Licenciatura em Matemática

#### Componente curricular Educação Matemática e Tecnologias

O componente Educação Matemática e Tecnologias (EMT) passou a compor a matriz curricular da Licenciatura em Matemática em 2004, dois anos após o início do curso. A estrutura deste componente foi fruto das atividades desenvolvidas no âmbito do projeto de pesquisa citado na seção 3. EMT possui carga horária de três horas/aula semanais no primeiro período do curso e tem por objetivos gerais analisar e experimentar as TD na construção de conhecimentos matemáticos.

As atividades desenvolvidas fundamentam-se na estrutura teórica TPACK. Algumas das atividades desenvolvidas na disciplina EMT são: i) leituras e discussão de textos; ii) estudo de softwares educacionais, por meio de atividades que visam à construção de conhecimentos matemáticos (Quadro 1); iii) avaliação de softwares educacionais de Matemática; iv) elaboração de atividades de investigação, utilizando um dos softwares estudados; v) análise de *sites* relacionados à aprendizagem matemática; vi) elaboração de *applets* utilizando softwares de Geometria Dinâmica; vii) análise e uso de aplicativos em *tablets* e *smartphones*; viii) discussão sobre o uso de redes sociais na educação; ix) elaboração de apresentações, entre outras.

- a. Abra um arquivo novo.
- b. Construa um triângulo ABC.
- c. Utilizando a ferramenta **Mediatriz** (no menu que contém a ferramenta **Reta perpendicular**), construa a mediatriz do lado  $\overline{AB}$  e a do lado  $\overline{AC}$ . Marque o ponto D, interseção dessas retas.
- d. Trace a mediatriz do lado  $\overline{BC}$ , movimente um dos vértices e verifique que ela também passa por D.
- e. Trace a circunferência de centro D que passa por A. Observe as posições dos pontos B e C em relação à circunferência.
- f. Movimente um dos vértices do triângulo e descreva o que foi observado quanto ao ponto de interseção das mediatrizes.
- g. Salve a construção feita.

### Quadro 1 - Atividade com *software* GeoGebra

Fonte: Elaboração própria

As atividades realizadas influenciam outros componentes curriculares do curso e também atividades de estágio curricular desenvolvidas em escolas da Educação Básica. Descrevem-se três exemplos na próxima subseção.

### Outros componentes curriculares

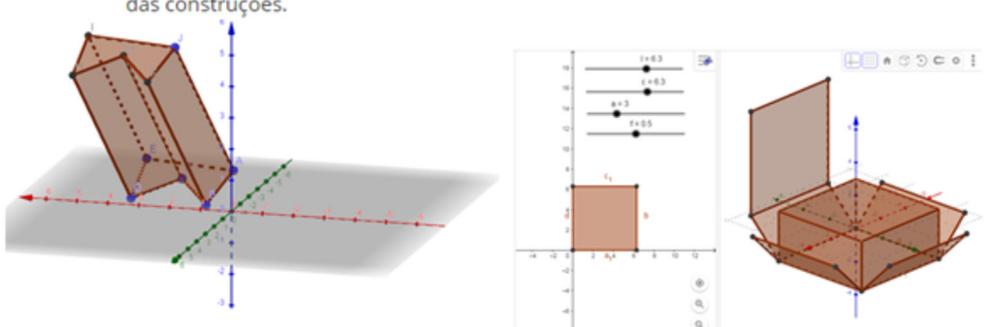
Além da disciplina EMT, destaca-se o uso pedagógico de TD na construção de conhecimentos matemáticos em outros componentes curriculares da Licenciatura em Matemática.

Geometria I, II, III e IV são componentes nos quais construções geométricas e/ou *applets* são elaborados ou manipulados pelos licenciandos para o estabelecimento de conjecturas. Ressalta-se que estas ações possibilitam o aprofundamento de temas para além do que os livros didáticos apresentam. Alguns dos recursos utilizados são desenvolvidos no âmbito do projeto de pesquisa descrito neste capítulo e outros são selecionados na seção materiais do *site* do GeoGebra. O *applet* apresentado na Figura 3, por exemplo, foi desenvolvido em aula, tendo como finalidade possibilitar a manipulação de um prisma côncavo, o que geralmente não é ilustrado nos livros didáticos.

Na janela 3D do GeoGebra construa:

- um prisma oblíquo;
- um prisma reto;
- um prisma côncavo;
- o prisma que é apresentado no vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=D0dI7h5iZ2U>

Salve os arquivos na sua conta do GeoGebra e envie um arquivo com as imagens e os links das construções.



<https://www.geogebra.org/m/ensq68jd>

<https://www.geogebra.org/m/qcmeqc6>

**Figura 2 - Atividades propostas em Geometria IV**

Fonte: Elaboração própria

Além disso, destaca-se uma experiência realizada com uma turma do segundo período noturno, no componente Geometria II, em 2017, durante nove horas/aula. Para o estudo do Teorema de Tales, a sala foi arrumada em cinco estações (Figura 3). Em cada uma delas havia uma atividade sobre o tema, com materiais distintos (Quadro 2). Os alunos se agruparam espontaneamente nas estações e resolveram as atividades com muito interesse. O tempo destinado a cada estação variou bastante, de acordo com as características dos alunos. A professora conseguiu atender as dúvidas de forma mais personalizada. Na percepção dos alunos, expressas oralmente, no final do último encontro, o aproveitamento foi ótimo.



Figura 3 - Rotação por Estações no estudo do Teorema de Tales

Fonte: Elaboração própria.

**Estação A:** Estudar a teoria do livro sobre o Teorema de Tales e resolver exercícios

**Estação B:** Resolver as atividades investigativas propostas pela professora, manipulando um *applet* criado no GeoGebra, em notebooks.

**Estação C:** Analisar a abordagem do Teorema de Tales em 6 livros didáticos do Ensino Fundamental e Médio. Registrar como o tema foi abordado e como são os exercícios propostos.

**Estação D:** Utilizando *tablet*, pesquisar sobre a história do Teorema de Tales e produzir um texto com no máximo 20 linhas. Colocar todas as fontes consultadas.

**Estação E:** Selecionar e/ou elaborar três atividades sobre o Teorema de Tales.

#### Quadro 2- Atividades propostas nas estações

Fonte: Elaboração própria

Outro componente curricular no qual as TD são constantemente utilizadas é Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática (LEAMAT), que, entre outros objetivos, busca investigar materiais pedagógicos que possam contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática na Educação Básica. No LEAMAT, os trabalhos de pesquisa (projetos) dos licenciandos devem resultar em sequências didáticas que serão

aplicadas a alunos da Educação Básica, de instituições educacionais da comunidade ou no próprio IFF. A partir de experiências resultantes deste componente curricular, também são oferecidos cursos de aperfeiçoamento para professores, como forma de divulgação dos trabalhos produzidos e contribuição para a formação continuada dos docentes da região. Assim, o LEAMAT possibilita a vivência da integração entre ensino, pesquisa e extensão.

Como exemplo, relata-se, resumidamente, o projeto “Abordagem Geométrica no Ensino da Raiz Quadrada” (MACABU; PARAVIDINI, 2018), no qual foram utilizados *applets* em *tablets* (Figura 4). A experimentação da sequência didática desse trabalho foi realizada no sexto ano do Ensino Fundamental, em uma escola da rede municipal localizada em um assentamento de sem-terra, em Campos dos Goytacazes, RJ, em 2018. O objetivo foi abordar, de forma contextualizada, as raízes quadradas, por meio da exploração geométrica, com o auxílio de *applets*. Os *tablets* utilizados pertencem ao IFF<sup>7</sup> e foram levados até a escola pelos licenciandos, sob a supervisão do professor orientador.

A sequência foi aplicada a 24 alunos, durante três tempos de aula. A análise dos dados obtidos sinalizou que os alunos tiveram facilidade no manuseio dos *tablets* e dos *applets* e que o uso destes estimulou a participação dos alunos. Além disso, foi possível perceber que os alunos usaram diferentes estratégias para chegar ao resultado, o que contribuiu muito para o processo de ensino e aprendizagem do tema.



**Figura 4 - Aplicação do projeto desenvolvido no componente LEAMAT**

Fonte: Macabu e Paravidini (2018)

<sup>7</sup> Os *tablets* foram adquiridos com verba da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) para o Programa de Apoio a Laboratórios Interdisciplinares de Formação de Educadores – LIFE, por meio do Edital n.º 67/2013, publicado no Diário Oficial da União de 23 de setembro de 2013, Seção 3, p. 31.

Além das atividades desenvolvidas a partir dos componentes curriculares, muitos são os trabalhos de conclusão de curso da Licenciatura em Matemática que contemplam o uso pedagógico de TD. Optou-se por descrever, resumidamente, o trabalho intitulado “Estudo De Equações do 1º. Grau com Duas Incógnitas no Ensino Fundamental com o Auxílio de Tablets” (BARBOSA, 2017), pelo fato deste ter sido desenvolvido na Educação de Jovens e Adultos (EJA), no IFF. Dessa forma, evidencia-se o alcance das ações nas diversas modalidades de ensino.

No referido trabalho, foi elaborada e experimentada uma sequência didática para o estudo de equações do 1º. grau com duas incógnitas, destinada a alunos do Ensino Fundamental (EJA), utilizando o aplicativo *Desmos*, em *tablet*. A investigação foi fundamentada na Teoria dos Registros de Representação Semiótica, segundo a qual a conversão de representação de registro é responsável por intensificar a atividade cognitiva do sujeito e proporcionar melhor compreensão de temas matemáticos. O objetivo da pesquisa foi investigar a importância da mudança de representações de registros para o estudo de equações do 1º. grau com duas incógnitas, com auxílio do aplicativo *Desmos*, em *tablet*, associado a atividades investigativas.

A pesquisa foi qualitativa, por meio de estudo de caso, e os instrumentos de coleta de dados foram questionários, entrevista, observação e respostas das atividades da sequência didática. A realização da experimentação ocorreu entre setembro e novembro de 2016, com cinco alunos do 8º. ano da EJA do IFF (Figura 5).

A análise dos dados sinalizou que o uso do *Desmos*, associado às atividades investigativas, proporcionou economia de tempo para as conversões de registros algébricos e gráficos, além de permitir melhor compreensão do conteúdo abordado, por meio da exploração visual da equação do 1º. grau com duas incógnitas.



**Figura 5 - Experimentação da Sequência Didática**

Fonte: Elaboração própria

## Pós-Graduação *Lato Sensu* Docência no século XXI

Em 2011, foi criada a Pós-Graduação *Lato Sensu* “Docência no Século XXI: educação e tecnologias”. Seu público-alvo é constituído de bacharéis e licenciados em todas as áreas do conhecimento que tenham interesse em docência. O curso contempla componentes curriculares de duas áreas: Educação e Informática na Educação. Como mencionado na seção 3, as autoras deste capítulo participaram da elaboração da proposta e foram coordenadoras do curso por seis anos e atuam como professoras desde sua criação.

As atividades desenvolvidas no componente curricular “Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação”, ministrado pelas autoras deste capítulo, são decorrentes das pesquisas realizadas no projeto “Tecnologias de Informação e Comunicação no processo de ensino e aprendizagem de Matemática” e de experiências de ensino na licenciatura em Matemática.

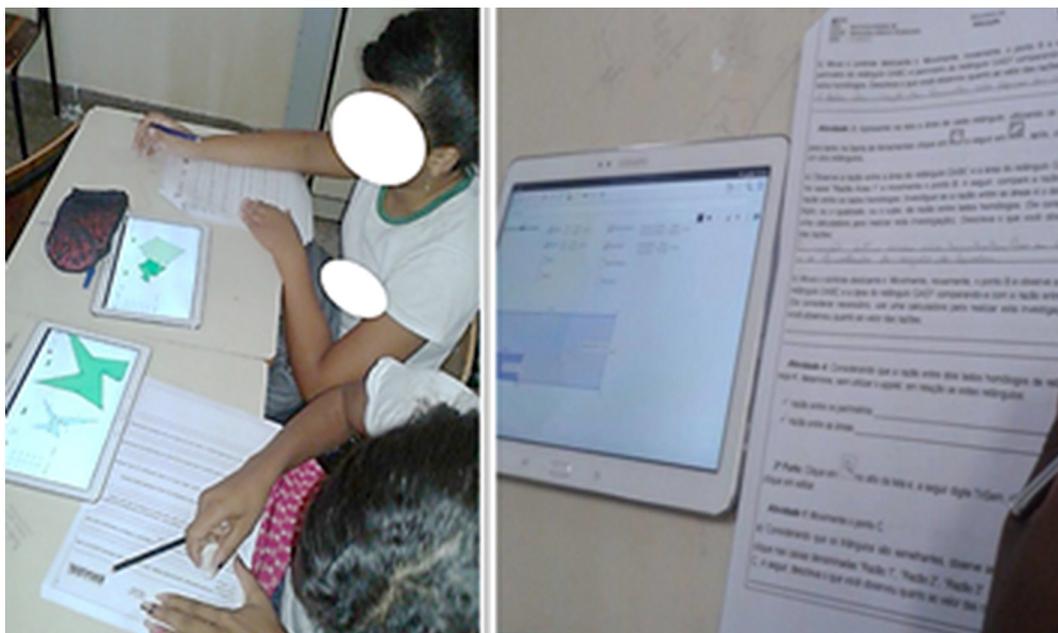
Para conclusão do curso, além da aprovação nos componentes curriculares, é preciso a apresentação para uma banca de um artigo descrevendo uma pesquisa desenvolvida com alunos da Educação Básica e que contemple o uso pedagógico de TD. Com o desenvolvimento destas pesquisas, compartilha-se com escolas da região atividades com uso TD no processo de ensino e aprendizagem.

Em 2018, iniciou-se a quarta turma desta Pós-Graduação, destacam-se, a seguir, três trabalhos acadêmicos desenvolvidos por alunos das três turmas que já concluíram.

O primeiro trabalho foi selecionado pelo fato de envolver alunos do Ensino Fundamental da rede estadual. Este se denomina “Investigação de razões entre elementos de figuras semelhantes em *tablets: applets* criados no GeoGebra” (SILVA; SIQUEIRA, 2016). O objetivo deste Trabalho de Conclusão de Curso foi elaborar e analisar a experimentação de uma sequência de atividades investigativas, promovida com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Na referida sequência, foram utilizados *applets* criados no GeoGebra e disponibilizados para uso em *tablets*. A opção pelo uso de tecnologias digitais móveis foi decorrente do fato de que elas têm gerado muitas possibilidades pedagógicas para investigação e construção de conhecimentos. A pesquisa foi qualitativa e, para tanto, foi promovido um estudo de caso em uma escola estadual, durante aulas de Matemática. Foram realizados quatro encontros, totalizando oito horas. Dos 22 alunos da turma, oito participaram dos quatro encontros, sendo assim somente os dados desses oito foram analisados.

As atividades investigativas eram sobre relações existentes entre linhas homólogas, perímetros e áreas de figuras semelhantes (retângulos, triângulos, trapézios e polígonos quaisquer). Para resolução destas foram usados os *applets* elaborados pelas autoras do trabalho descrito (Figura 6).

Além da realização das atividades investigativas, os alunos responderam a um questionário inicial, a uma ficha de atividade de sondagem e a um questionário final. Os resultados encontrados na experimentação foram analisados sob a perspectiva da Teoria Sócio-histórica. Estes evidenciaram que a sequência de atividades favoreceu o estudo do tema, uma vez que os alunos participaram ativamente e obtiveram êxito nas respostas apresentadas.



**Figura 6 - Atividades Figuras Semelhantes**

Fonte: Silva e Siqueira (2016)

O segundo trabalho selecionado para ser compartilhado neste capítulo também é um Trabalho de Conclusão de Curso e denomina-se “Ensino Híbrido: estudo de Proporcionalidade no Ensino Médio por meio de Rotação por Estações” (VILLAÇA; SANTOS, 2018). A pesquisa buscou analisar como a modalidade de ensino denominada Ensino Híbrido, em particular a subcategoria Rotação por Estações, pode contribuir para processo de ensino e aprendizagem da relação entre Grandezas Diretamente Proporcionais e Função Linear e entre Grandezas Inversamente Proporcionais e Hipérbole.

A pesquisa qualitativa foi do tipo intervenção pedagógica e os instrumentos de coleta de dados foram observação, questionário e respostas das atividades propostas. As atividades propostas nas estações foram experimentadas por alunos da 1ª série do Ensino Médio de uma escola estadual de Campos dos Goytacazes, RJ.

Foram realizados dois encontros, totalizando cinco horas. Eles ocorreram no laboratório de Matemática da escola, que consiste em uma sala do programa SESI Matemática<sup>8</sup> e é uma iniciativa do Sistema FIRJAN (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro). A sala é composta

<sup>8</sup> Outras informações disponíveis em: <<http://www.firjan.com.br/sesimatematica/>>.

pelo *kit* SESI Matemática que contém sólidos geométricos de acrílico, carrinho com 40 *laptops*, projetor, lousa digital, quadro branco e mobiliário adequado. Destaca-se este trabalho pelo uso das tecnologias da própria escola.

A turma, público-alvo da referida pesquisa, continha 33 alunos. Nos dois encontros, a turma ficou dividida em cinco grupos que compunham as cinco estações (Figura 7). No primeiro encontro, estavam presentes 27 alunos e, no segundo 31 alunos. Para a análise dos dados foram considerados os 27 alunos que estavam presentes nos dois encontros.

As atividades investigativas, separadas nas cinco estações, variavam de leitura da teoria de Grandezas Proporcionais e resolução de exercícios de vestibular a atividades que exploravam relações entre grandezas, por meio da manipulação de *applets* selecionados, adaptados e criados pelas autoras.

Os dados levantados sinalizaram que a Rotação por Estações e os recursos pedagógicos utilizados contribuíram para o estudo de Proporcionalidade, tornando os alunos ativos e favorecendo o trabalho colaborativo.



**Figura 7 - Rotação por Estações**

Fonte: Villaça e Santos (2018)

O terceiro trabalho é um artigo publicado nos anais de um evento, este foi selecionado pelo fato de ter sido escrito por uma aluna formada na primeira turma da Pós-Graduação, concluída em 2014. Esta aluna procurou a orientadora do seu Trabalho de Conclusão de Curso da Pós-Graduação, uma das autoras deste capítulo, e solicitou ajuda para realização e registro de uma experiência realizada em sua sala de aula, em 2017. Esta ação sinaliza o impacto do curso na prática docente para além das atividades proposta no IFF. A pesquisa foi relatada no artigo denominado “Sala de Aula Invertida: uso do *Google Classroom* no estudo de História” (SILVA; BARCELOS, 2017).

A pesquisa visou analisar uma experiência realizada com alunos de uma turma do Ensino Médio Regular, em São João da Barra, RJ, utilizando Sala de Aula Invertida (SAI) e o ambiente virtual Google Sala de Aula no estudo da Expansão Marítima europeia e a diversidade do continente africano. A pesquisa contou com a participação de 22 alunos (Figura 9). Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram observação e as respostas às atividades propostas.

As atividades foram divididas em duas partes: i) aula inaugural, esta teve como objetivo apresentar à turma a proposta; ii) realização das atividades, durante três semanas, tanto nas aulas on-line, por meio do Google Sala de Aula (com visualização de vídeos, pesquisa de imagens, criação de vídeos e textos), como nas aulas presenciais (Figura 8).

A análise dos dados sinalizou que a proposta da metodologia da SAI com o uso do Google Sala de Aula possibilitou a interação e o protagonismo dos alunos. Observou-se uma expressiva participação e colaboração na plataforma utilizada, autonomia e criatividade. Além disso, a proposta contribuiu para o processo de construção do conhecimento sobre o assunto abordado, de forma crítica, integrada e flexível, uma vez que os alunos pesquisaram, compartilharam e apresentaram, nos espaços utilizados, conteúdos de qualidade.



**Figura 8 - Sala de Aula Invertida**

Fonte: Elaboração própria

## Mestrado Profissional em Ensino e suas Tecnologias (MPET)

Em setembro de 2017, as aulas do MPET tiveram início. As autoras desse capítulo atuaram como coordenadoras desse curso, desde a sua

aprovação pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no início de 2017, até março de 2019. Além disso, são professoras do curso, responsáveis por diversas disciplinas.

O MPET é destinado à formação para o uso pedagógico de TD, assim como para o desenvolvimento e experimentação de recursos didáticos digitais. Dessa forma, o curso possibilita a verticalização da formação para os egressos de qualquer licenciatura, ou de outras áreas que estejam dispostas a pesquisar e contribuir com a melhoria do ensino.

Com esse mestrado espera-se formar profissionais que possam atuar em seu contexto educacional, utilizando-se de metodologias de ensino inovadoras, com apoio de recursos tecnológicos, entendidos como instrumentos mediadores.

Em disciplinas do MPET, são propostas inúmeras atividades com recursos digitais. Os mestrandos os utilizam para a realização de tarefas, mas, além disso, refletem sobre possibilidades e limitações destes. Em termos de metodologias de ensino, o foco do curso, nas turmas de 2017 e 2018, estava nas metodologias ativas e problematizadoras, que buscam criar ambientes propícios para que o aluno seja o centro do seu processo de ensino e aprendizagem, sendo a tecnologia um meio de favorecer a aprendizagem.

Ações de extensão são desenvolvidas pelos mestrandos, desde o primeiro trimestre do curso, mediante orientação de professores. Entende-se que é papel do MPET contribuir para a melhoria do ensino da região na qual está inserido. Essas ações são realizadas como atividades avaliativas de disciplinas do curso ou em eventos acadêmicos ou, ainda, como parte das pesquisas de mestrado. Exemplificando algumas dessas ações, listam-se os minicursos promovidos por mestrandos do MPET, juntamente com seus orientadores, na V Semana das Licenciaturas do IFF *Campus* Campos Centro, em 2018: i) “Mapas conceituais: enriquecimento das práticas de futuros professores” (CARVALHO *et al.*, 2018), ii) “Ensino de Ciências: uso de aplicativos educacionais em smartphones” (MANHÃES *et al.*, 2018) ; iii) “Tecnologias Digitais na Elaboração de Sequências Didáticas: o Powtoon como ferramenta de auxílio no processo de ensino e aprendizagem” (MARCELINO; OLIVEIRA, 2018); iv) “Jogos Educacionais: nossos alunos podem escolher” (SANCHES; BATISTA, 2018). Tais minicursos sinalizam a integração do MPET com as licenciaturas.

Destacam-se, a seguir, algumas ações promovidas no âmbito de duas disciplinas ministradas pelas autoras deste capítulo, para as turmas de 2017 e 2018.

Na disciplina “Abordagens e Tendências em Tecnologias Digitais”, discutiu-se o papel das TD na educação, analisaram-se políticas públicas para Informática na Educação e buscou-se formar uma base conceitual sobre diversos aspectos relacionados ao uso pedagógico de ferramentas digitais. Além disso, trabalhou-se a análise crítica de artigos científicos, por meio de atividades desenvolvidas com apoio de uma ficha de avaliação. Além de contribuir para o conhecimento dos temas abordados nos artigos, objetivou-se colaborar para melhor compreensão do processo de escrita acadêmica. Assim, as ações dessa disciplina, que é obrigatória, fundamentaram outras atividades do curso.

A disciplina “Tecnologias Móveis no Ensino” é eletiva. Nesta, promoveu-se uma caracterização da sociedade contemporânea e foram discutidos diversos aspectos, positivos e negativos, relativos ao uso de dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, foram pesquisados e avaliados vários recursos para dispositivos móveis, tendo em vista o desenvolvimento de atividades educacionais. Todo aluno da disciplina, como atividade final, teve que experimentar algum aplicativo móvel, utilizando *smartphones* ou *tablets*, em um contexto de aprendizagem (minicurso ou aulas para seus alunos). Assim, os estudos realizados não poderiam ficar restritos ao contexto da disciplina, deveriam ser socializados, de alguma forma. De maneira geral, as experimentações foram muito interessantes, com relatos que sinalizaram, de forma significativa, as contribuições para as diversas pessoas envolvidas.

Encerrando essa seção, destaca-se que, além da formação do professor, que é fundamental, diversos outros aspectos influenciam no resultado positivo do uso pedagógico de TD, tais como a existência de infraestrutura adequada, empenho e apoio da direção escolar, comprometimento dos alunos com sua aprendizagem, entre outros.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Toda a experiência vivida, resumidamente compartilhada neste capítulo, permite afirmar que, na formação docente, é importante que o ensino esteja inserido em um contexto mais amplo, que permita que lições aprendidas em sala de aula sejam ampliadas e compartilhadas. Ensino, pesquisa e extensão, de fato, deveriam ser indissociáveis para permitir experiências de aprendizagem mais amplas. Cada professor em formação deveria poder

se perceber como agente de modificação social, capaz de contribuir, por meio da educação, para a melhoria da qualidade de vida da sua região.

Destaca-se que as ações do projeto de pesquisa “Tecnologias de Informação e Comunicação no processo de Ensino e Aprendizagem” foram fundamentais para a compreensão desse cenário. O referido projeto é vinculado, desde 2003, ao NESAE (Núcleo de Estudos Avançados em Educação) que, por sua vez, foi criado em 2002. Quando o projeto foi lançado, a pesquisa em educação no IFF estava em fase bastante inicial e nem mesmo era bem compreendida. Assim, é possível afirmar que esse projeto contribuiu para avanços também nesse sentido.

Na base dos cursos de Pós-Graduação descritos, como mencionado anteriormente, está o NIE, um núcleo de pesquisa criado em 2010, por 12 doutores em Informática na Educação, vinculados ao IFF, formados pela UFRGS (DINTER IFF/UFRGS). O NIE tem como objetivo principal desenvolver pesquisa aplicada ao processo de ensino e aprendizagem de diferentes áreas do conhecimento, com auxílio de TD. As autoras são pesquisadoras tanto do NESAE quanto do NIE. Ressalta-se assim, a importância dos núcleos de pesquisa, como base para iniciativas acadêmicas.

Espera-se com as ações desenvolvidas e descritas neste capítulo, incentivar iniciativas compatíveis com o contexto do século XXI, no que se refere ao processo de ensino e aprendizagem centrado no aluno.

## REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORÁN, J. M. Aprender e ensinar com foco na educação híbrida. *Revista Pátio*, n. 25, jun. 2015. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2015/07/hibrida.pdf>. Acesso em: 29 maio 2018.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. Educação híbrida: personalização e tecnologia na educação. *In*: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (org.). *Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 47-65.

BARBOSA, C. L. R. *Estudo de Equações do 1º. Grau com Duas Incógnitas no Ensino Fundamental com o auxílio de Tablets*. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Licenciatura em Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense campus Campos Centro, Campos dos Goytacazes, 2017.

BARCELOS, G. T. *Inovação no Sistema de Ensino: o uso pedagógico das Tecnologias de Informação e Comunicação nas licenciaturas em matemática da região sudeste*. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências de Engenharia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Campos dos Goytacazes, 2004.

BARSEGHIAN, T. *Three Trends That Define the Future of Teaching and Learning*, 2011. Disponível em: <https://www.kqed.org/mindshift/7854/three-trends-that-define-the-future-of-teaching-and-learning>. Acesso em: 15 abr. 2019.

BATISTA, S. C. F. *Softmat: Um Repositório de Softwares para Matemática do Ensino Médio: Um Instrumento em Prol de Posturas mais Conscientes na Seleção de Softwares*. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências de Engenharia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Campos dos Goytacazes, 2004.

BERGMANN, J.; SAMS, A. Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. *International society for technology in education*, 2012.

BRASIL. [Constituição (1988)]. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 13 abr. 2019.

BRASIL. *Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008: Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências*. Brasília, DF, 2008. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11892.htm). Acesso em: 15 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Versão Completa. 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 20 mar. 2019.

CARVALHO, A. S. *et al.* Mapas conceituais: enriquecimento das práticas de futuros professores. *In: SEMANA DAS LICENCIATURAS*, 5., ago. 2018, Campos dos Goytacazes, RJ. *Anais [...]*. Disponível em: <http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/semanadaslicenciaturas/article/view/13130/10505>. Acesso em: 15 abr. 2019.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H. *Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva?*. 2013. Disponível em: [https://s3.amazonaws.com/porvir/wp-content/uploads/2014/08/PT\\_Is-K-12-blended-learning-disruptive-Final.pdf](https://s3.amazonaws.com/porvir/wp-content/uploads/2014/08/PT_Is-K-12-blended-learning-disruptive-Final.pdf). Acesso em: 15 mar. 2019.

HORN, M. B.; STAKER, H. *Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*. Tradução de Maria Cristina Gularte Monteiro. Porto Alegre: Penso, 2015.

IFF. *Matrículas Realizadas 2018*. Disponível em: <http://www.iffemnumeros.iff.edu.br>. Acesso em: 5 abr. 2019.

IMBERNÓN, F. *La formación del profesorado*. Barcelona: Paidós, 1994.

MACABU, H. J.; PARAVIDINI C. C. S. Abordagem Geométrica no Ensino da Raiz Quadrada. *Relatório do projeto de aritmética do Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática*. Campos dos Goytacazes: IFF campus Campos Centro, 2018.

MANHÃES, M. A. S. *et al.* Ensino de Ciências: uso de aplicativos educacionais em smartphones. In: SEMANA DAS LICENCIATURAS, 5., ago. 2018, Campos dos Goytacazes, RJ. *Anais [...]*. Disponível em: <http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/semanadaslicenciaturas/article/view/13131/10506>. Acesso em: 15 abr. 2019.

MARCELINO, V. S.; OLIVEIRA L. G. Tecnologias digitais na elaboração de sequências didáticas: o Powtoon como ferramenta de auxílio no processo de ensino e aprendizagem. In: SEMANA DAS LICENCIATURAS, 5., 2018, Campos dos Goytacazes, RJ. *Anais [...]*. Disponível em: <http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/semanadaslicenciaturas/article/view/13135/10510>. Acesso em: 15 abr. 2019.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, jun. 2006.

REDECKER, C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. PUNIE, Y. (ed.). *Joint Research Centre Science for Policy Report: EUR 28775 EN*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. Disponível em: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/european-framework-digital-competence-educators-digcompedu>. Acesso em: 16 abr. 2018.

REGO, T C; MELLO, G. N. Formação de professores na América Latina e Caribe: a busca por inovação e eficiência. *In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DESEMPENHO DOS PROFESSORES NA AMÉRICA LATINA: TEMPOS DE NOVAS PRIORIDADES*, jul. 2002, Brasília, DF. *Anais [...]*. p 1-54. Disponível em: <http://www.namodemello.com.br/pdf/escritos/oficio/teresaversaoenviada.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2019.

ROCIO, V. *Tecnologias da Comunicação e Informação*. 2010. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/1586/1/Rocio%2c%20Vitor.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2019.

SABOTA, B.; ALMEIDA FILHO, J. C. P. Análise do potencial da mediação tecnológica para o enriquecimento da competência teórica de professores de línguas. *Acta Scientiarum Language and Culture*, v. 39, n. 4, p. 369-380, 2017.

SALOMÃO, A. C. B. A Colaboração e o Uso de Tecnologias Digitais na Formação Prática de Professores de Línguas: uma experiência em centro de ensino de línguas. *EntreLetras*, v. 8, n. 2, p. 80-94, 2017.

SANCHES, R. M. L.; BATISTA, S. C. F. Jogos Educacionais: nossos alunos podem escolher. *In: SEMANA DAS LICENCIATURAS*, 5., ago. 2018, Campos dos Goytacazes, RJ. *Anais [...]*. Disponível em: <http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/semanadaslicenciaturas/article/view/13136/10511>. Acesso em: 15 abr. 2019.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, fev. 1986.

SILVA, F. C. S.; BARCELOS, G. T. Sala de Aula Invertida: uso do *Google Classroom* no estudo de História. *In: CONGRESSO INTEGRADO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO*, 9., 2017, Campos dos Goytacazes, RJ. *Anais [...]*. Campos dos Goytacazes, RJ: Essentia Editora, 2017. p. 1- 10.

SILVA, G. M. S. P. T.; SIQUEIRA P. M. *Investigação de razões entre elementos de figuras semelhantes em tablets: applets criados no GeoGebra*. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação Lato Sensu em Docência no Século XXI: educação e tecnologias) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense campus Campos Centro, Campos dos Goytacazes, 2016.

SILVA, O. S. F.; SANTOS, S. P. N. Ações Pedagógicas em Contextos de Multiletramentos Digitais: desafios ao docente dos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista Observatório*, v. 4, n. 5, p. 304-330, 2018.

SILVEIRA, D. S.; NOVELLO, T. P.; LAURINO, D. P. Tecnologias digitais na Educação Superior: compreensões acerca da formação permanente de professores em uma rede de conversação. *Revista Thema*, v. 15, n. 3, p. 1034-1044, 2018.

TAKAHASHI, T. (org.). *Sociedade da informação no Brasil*: livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

UNIÃO EUROPEIA. Recomendação do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de dezembro de 2006: Sobre as competências essenciais para a aprendizagem ao longo da vida. Anexo Competências essenciais para a aprendizagem ao longo da vida, quadro de referência europeu. *Jornal Oficial da União Europeia*, 30 dez. 2006. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32006H0962:PT:HTML>. Acesso em: 20 abr. 2019.

VILLAÇA, B. V; SANTOS, P. E. S. *Ensino Híbrido: estudo de Proporcionalidade no Ensino Médio por meio de Rotação por Estações*. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação Lato Sensu em Docência no Século XXI: educação e tecnologias) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, *campus* Campos Centro, Campos dos Goytacazes, 2018.