

## ENTENDIMENTOS DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA ACERCA DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

*Alex Jordane*  
Instituto Federal do Espírito Santo  
*alex.jordane@gmail.com*

*Edwirgem Ribeiro*  
Instituto Federal do Espírito Santo  
*edwirgemribeiro@gmail.com*

*Wanessa Badke*  
Instituto Federal do Espírito Santo  
*wanessabadke@gmail.com*

### **Resumo:**

Este artigo apresenta as discussões sobre entendimentos que licenciandos em Matemática possuem sobre o uso de Tecnologias Digitais na Educação Matemática. Trazemos um pequeno resgate histórico das Tecnologias Digitais na Educação Matemática (TDEM) e uma reflexão teórica sobre os entendimentos que professores de matemática possuem sobre as tecnologias digitais. A pesquisa foi desenvolvida com alunos do curso de licenciatura em Matemática em dois momentos. O primeiro se deu em uma roda de conversa na sala de aula e o segundo através das discussões em um fórum no ambiente virtual de aprendizagem. Nossas análises apontam que as percepções dos alunos evidenciaram a importância da metodologia para que a TDEM seja de fato incorporada à prática. As discussões acerca do uso da TDEM podem ser um caminho para que se estreite a relação *consumir-incorporar* as tecnologias, a fim de que elas se tornem possibilidades nas práticas pedagógicas dos futuros professores de matemática.

**Palavras-chave:** tecnologias digitais na educação matemática; formação de professores; crenças e concepções.

### **1. Introdução**

O Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Educimat, do Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes, tem em seu itinerário formativo uma disciplina denominada Prática de Ensino Supervisionado. O objetivo dessa disciplina é refletir sobre a prática docente com supervisão pelo respectivo orientador. As autoras são mestrandas deste programa e o autor, orientador delas. No segundo semestre de 2015, o orientador era responsável pela disciplina Informática na Educação Matemática, do segundo período do curso de licenciatura em Matemática do próprio instituto. Sendo assim, optamos por desenvolver a prática de ensino nessa disciplina da licenciatura.

Este trabalho é, portanto, um recorte da pesquisa desenvolvida pelos autores ao longo de todo o semestre da disciplina Informática na Educação Matemática. Traz assim, características de cada uma das pesquisas desenvolvidas pelas mestrandas, bem como das inquietações do orientador. Nos orientamos a partir da seguinte questão: **Como licenciandos**

## de matemática, alunos de uma disciplina que discute tecnologias, compreendem o uso das Tecnologias Digitais na Educação Matemática?

Organizamos o trabalho em cinco partes. Na primeira trazemos um pequeno resgate histórico das Tecnologias Digitais na Educação Matemática (TDEM). Em seguida realizamos um breve diálogo com a sustentação teórica da pesquisa. Apontamos a opção e o percurso metodológico trilhados. Na quarta parte buscamos analisar os dados produzidos ao longo da pesquisa à luz de nosso referencial teórico e, finalmente, apontamos algumas reflexões finais.

### 2. As tecnologias digitais na educação matemática

O avanço sistemático das tecnologias, sobretudo das digitais, nos impulsiona a refletir sobre elas e, principalmente a pensar como essas tecnologias se inserem na sala de aula. Para além da reflexão é de extrema importância estabelecer estratégias de utilização das tecnologias digitais que possam efetivamente contribuir no processo de ensino e aprendizagem, especificamente, da matemática.

Nessa direção, Borba, Silva e Gadanidis (2014) apresentam um resgate histórico das Tecnologias Digitais na Educação Matemática e o organizam em quatro fases, desde o surgimento, em torno de 1985, até os dias atuais. Para cada uma das fases os autores apontam quais tecnologias que foram evidenciadas; a natureza ou base tecnológica das atividades; a perspectiva ou noções teóricas envolvidas; e a terminologia adotada. A primeira fase se caracteriza com o surgimento do *LOGO* e o conceito de *construcionismo*, desenvolvido por Seymour Papert. O surgimento do *Cabri Géomètre* inaugura, na Educação Matemática, uma nova fase com o conceito de geometria dinâmica. Nesta fase surgem discussões em torno da experimentação, dos ciclos de aprendizagem construcionista, do coletivo seres-humanos-com-mídias e da noção de zona de conforto e zona de risco (BORBA; PENTEADO, 2004). Na terceira fase surgem os computadores pessoais, a *internet* começa a popularizar e a educação a distância *online*. Nesta fase surge o termo Tecnologias da informação e comunicação (TIC). A quarta, e última, fase se fundamenta no surgimento das tecnologias móveis, celulares e *tablets*, e na *internet* de alta velocidade, suscitando, especialmente, o uso de vídeos na educação. Borba, Silva e Gadanidis (2014) denominam essa última fase de Tecnologias Digitais. Neste trabalho nos apropriemos do termo e usaremos Tecnologias Digitais na Educação Matemática – TDEM.

Borba, Silva e Gadanidis (2014) deixam claro ainda que essas fases se desenvolveram em sobreposição e de forma integrada, “o surgimento de cada fase não exclui ou substitui a anterior” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014, p. 37). Assim, cada uma das fases incorpora as características das fases anteriores.

Considerando essas fases, nos interessa, neste momento, três questões. A primeira se refere à perspectiva construcionista, destacada na primeira fase. A segunda é relativa à noção de zona de risco e zona de conforto, presente na segunda fase e o uso de tecnologias móveis, marca da última fase. Vamos então tratar de cada uma dessas questões.

### 3. Entendimentos sobre no uso de Tecnologias Digitais na Educação Matemática

A discussão sobre do entendimento que professores têm acerca da educação, da matemática e da Educação Matemática tem permeado as pesquisas com foco em formação de professores há um longo tempo. Autores como Alba Thompson (1992) e Ponte (1992) já apontavam, na década de 1990, a importância de conhecer as *crenças e concepções*<sup>1</sup> de professores de matemática, estabelecendo uma relação entre elas e a prática em sala de aula. Nessa direção vamos, em diálogo com Frota e Borges (2004), discutir sobre algumas compreensões ou entendimentos que os professores de matemática, ou futuros professores, têm acerca do uso das TDEM.

Frota e Borges (2004, p. 2) caracterizam formação para a tecnologia compreendida em “três etapas, que correspondem a uma evolução do entendimento do professor sobre as concepções do uso da tecnologia na Educação Matemática e de sua atitude de *consumir a tecnologia para incorporar a tecnologia e matematizar a tecnologia*”. Neste trabalho iremos centrar as atenções nas duas primeiras fases, visto que compreendemos que são elas que surgem de forma mais latente em nosso público, licenciandos de matemática.

#### Consumir tecnologias

Os autores destacam que a etapa de *consumo da tecnologia* é, talvez, a mais encontrada na comunidade de professores. Acreditam que isso se deve à alta incidência de divulgação dessa perspectiva de uso entre autoridades educacionais e nos discursos da propaganda da indústria e do comércio educacional. Há, nesses meios uma defesa que a tecnologia pode mudar

<sup>1</sup> Em consonância com Frota e Borges (2004), utilizaremos o termo *entendimento* de forma similar às *crenças e concepções* apontadas por esses autores.

significativamente a educação, modificando os processos de ensino e aprendizagem, “tornando-os mais atrativos, motivadores, eficazes e eficientes” (FROTA; BORGES, 2004, p. 3). Aliado a esses discursos, os autores chamam a atenção para as pesquisas, sobretudo nas décadas de 1980 e 1990, período caracterizado por Borba, Silva e Gadani (2014) como sendo a primeira fase das TDEM. Tais pesquisas apontavam, em uma grande parte, “promessas de aprendizagem rápida, de ensino eficaz e eficiente, entre outras tantas outras promessas da adoção da tecnologia na sala de aula” (FROTA; BORGES, 2004, p. 4). Frota e Borges (2004) avaliam que é importante considerar que é nesta fase que se formam os consumidores de tecnologia. Tais consumidores se tornam potenciais usuários da tecnologia numa perspectiva mais avançada, incorporando a tecnologia, como veremos a seguir.

Esta fase é ainda dividida em duas outras subfases. A primeira trata o *consumo como para automatizar tarefas*. Nessa perspectiva a tecnologia encurta o tempo de trabalho de tarefas que antes eram realizadas com lápis e papel. Importante destacar que utilizar a tecnologia na perspectiva de automatizar tarefas pode, por exemplo, tirar da sala de aula de matemática, ou pelo menos diminuir, o foco em ações puramente procedimentais ou operacionais. Dessa forma, o foco pode se concentrar em uma perspectiva conceitual.

A segunda subfase é o *consumo para mudar o foco das tarefas*. O uso de uma calculadora simples pode, por exemplo, provocar no aluno a preocupação maior com o processo de resolução de um problema, concentrando “esforços em pensar soluções e analisar possibilidades” (FROTA; BORGES, 2004, p. 5).

### **Incorporar tecnologia**

A *incorporação da tecnologia* é uma fase posterior ao *consumo*. A incorporação da tecnologia em salas de aula de matemática se dá, principalmente, à medida que as tarefas desenvolvidas com foco em experimentação, visualização e demonstração, características da segunda fase apontadas por Borba, Silva e Gadani (2014). O uso da tecnologia de forma incorporada suscita a perspectiva da criação de um ambiente em sala de aula fundamentado em ambientes investigativos, em consonância com as propostas de Skovsmose (2000). É neste nível que “o professor entende que a incorporação de novas formas de fazer matemática leva os educandos a desenvolverem novas formas de pensar e resolver problemas” (FROTA; BORGES, 2004, p. 7). Neste estágio as tecnologias são utilizadas como *instrumentos de pensamento*. Frota e Borges (2004) destacam ainda que podemos compreender este nível como

um processo de corporificação da tecnologia, dessa forma o “conhecimento é produzido por um coletivo formado por seres-humanos-com-mídias, ou seres-humanos-com-tecnologias” (BORBA; PENTEADO, 2004, p. 46). Ideia presente na segunda fase de Borba, Silva e Gadanidis (2014).

Finalmente os autores apontam que os níveis *consumir* e *incorporar a tecnologia* podem ser vistos como “pontos de equilíbrio possíveis no desenvolvimento de uma relação dialética consumido-consumidor” (FROTA; BORGES, 2004, p. 8). Um primeiro momento a relação com a tecnologia é de consumo mas, à “medida que se aprofunda o uso da tecnologia, o consumidor reage positivamente a essa dinâmica, inicialmente incorporando a novidade do mundo externo ao mundo interno, àquilo que já sabe e entende” (FROTA; BORGES, 2004, p. 8).

#### 4. Caminho Metodológico

Bogdan e Biklen(1994, p. 47–51), apresentam características de pesquisas qualitativas: ambiente natural é a fonte direta dos dados, a pesquisa é descritiva, há um interesse pelo processo e não pelo resultado, os dados foram analisados de forma indutiva e o significado tem importância vital na pesquisa. Entendemos que esta pesquisa possui essas características e por isso nos direciona para um caminho qualitativo.

Cabe lembrar que a pesquisa se deu em uma sala de aula da disciplina *Informática na Educação Matemática*, que tem como objetivo principal

Possibilitar espaço de reflexão sobre a aplicação da informática na Educação Matemática tanto como fundamentação para a aprendizagem da matemática como para discussões sobre estratégias de utilização da informática como ferramenta didático-pedagógica (JORDANE, 2015).

Tal disciplina se constituiu como espaço do Estágio Supervisionado das pesquisadoras, alunas de mestrado. O planejamento das ações a serem realizadas na disciplina foi feito colaborativamente entre os autores. Concomitantemente às discussões ocorridas no ambiente presencial (laboratório de informática ou sala de aula comum), utilizamos uma sala do ambiente virtual de aprendizagem na plataforma *Moodle*. A maioria das tarefas realizadas pelos alunos, mesmo quando eram presenciais, deveriam ser entregues aos professores por esta sala virtual.

As aulas presenciais foram registradas em diários de campo das pesquisadoras e por meio de áudios e fotos. Para melhorar a captação dos sons ao longo das aulas, optamos por

posicionar estrategicamente três gravadores no do ambiente presencial. Os dados aqui discutidos se referem a esses áudios e registros dos cadernos de campo, bem como a fóruns realizados no ambiente virtual. Nos focamos, neste trabalho em uma aula presencial que discutimos o uso de tecnologias na educação matemática e nos desdobramentos que ocorram posteriormente em um fórum no ambiente virtual.

A turma era formada por 35 alunos, sendo que a maioria (26 alunos) cursavam o segundo período do curso de licenciatura em matemática. Os outros nove alunos se dividiam em dois grupos, os que estavam em um período avançado do curso (e alunos) e os que acabaram de ingressar no curso por meio de processo de transferência ou novo curso. Esses últimos eram formados em outros cursos superiores, vindos de outros cursos ou de outras instituições. Dentre eles tínhamos dois mestres em Educação Matemática.

A aula presencial ocorreu na quarta semana da disciplina e iniciou-se com a apresentação de um vídeo<sup>2</sup> que faz uma crítica à inserção das tecnologias em sala de aula. O vídeo questiona se as mudanças efetivas na educação dependem da simples entrada da tecnologia em sala de aula ou se perpassam por mudanças estruturais didáticos-metodológicas. Após o vídeo passamos para uma roda de conversa sobre a perspectiva do uso de tecnologias na Educação Matemática. A conversa girou em torno dos entendimentos que os alunos possuíam sobre as TDEM, perpassando pelos entendimentos acerca de Educação e de Educação Matemática. A “conversa” teve continuidade no fórum no ambiente virtual. Cabe ressaltar que compreendemos que as discussões ocorridas no fórum possuem uma especificidade. No fórum os alunos tinham condições de elaborar e embasar melhor seus argumentos, visto que o tempo era flexível. Tal condição nem sempre era satisfeita na roda de conversa. Naquele momento os alunos se posicionaram por meio da fala e, neste caso, o tempo para estruturação das ideias é menor. Corroboramos Lerman *et al.* (2009) quando afirma que é por meio das vozes e experiências dos sujeitos pesquisados, expressas em entrevistas e questionários e em rodas de conversas que acessamos as crenças ou os entendimentos, como optamos por tratar neste artigo.

## 5. Os entendimentos de licenciandos acerca das TDEM

Frota e Borges (2004) categorizaram em sua pesquisa, os entendimentos sobre o uso das tecnologias classificando-as em três categorias: (i) *Consumir a tecnologia*; (ii) *Incorporar a*

<sup>2</sup> Tecnologia x Metodologia: disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=mKbEbKQZVQU>.

*tecnologia e (iii) Matematizar a tecnologia.* Vamos, nesta seção, focarmos nas duas primeiras, como já apontando anteriormente.

### Consumir tecnologias

Em nossas leituras, observamos que o entendimento sobre TDEM na perspectiva de *Consumir a tecnologia* é muito comum, inclusive no ambiente escolar. Isto se evidencia, uma vez que, muitos professores utilizam a tecnologia como um recurso didático que busca automatizar o ensino. Dessa forma, os professores costumam realizar atividades/exercícios com a tecnologia que poderiam ser realizados sem a mesma. Percebemos esse fato no depoimento do licenciando Mário<sup>3</sup>

Em 2008/09, o colégio BLOG, ele fez uma propaganda para se expandir o nome dele, que ele tinha uma sala que tinha uns recursos tecnológicos, quadro touchscreen e alguns outros recursos que ele tinha aquele quadro [...]. Só que eu já tinha assistido a uma aula daquela, né, bolsão e tal. Não tinha nada de diferente na aula, apenas aqueles efeitos visuais, tipo assim que [...], você puxa a mesma coisa do PowerPoint, que segue aquele efeito, *mas era o mesmo conteúdo, o professor falando a mesma coisa*, a única coisa que acontece é que na época era giz né, por exemplo, giz e era quadro negro. Todo mundo com o dedo sujo e aquele cara [o professor] já não tinha o dedo sujo mais [grifo nosso].

Vale destacar que o depoimento de Mário vem logo após a provocação do vídeo acerca do questionamento *tecnologia ou metodologia?* Dessa forma ele corrobora a ideia apontada no vídeo, não adianta pensarmos na inserção da tecnologia mantendo a mesma perspectiva didático-metodológica.

Ao falar sobre esse fato, o licenciando mostrou como as tecnologias foram utilizadas somente como um recurso didático e que, o referido professor não planejou uma metodologia apropriada para esse uso. Presenciamos assim, o consumo da tecnologia evidenciado por um professor que automatizou uma tarefa. Diante disso, revisitamos Borba, Silva e Gadanidis (2014) que apontam que mesmo com tantas referências ao uso das tecnologias digitais, esse uso sozinho não é suficiente para se resolver os problemas do ensino e da aprendizagem. Por isso, é preciso que o professor transforme/adeque suas metodologias para usar as tecnologias com fins educativos em sala de aula.

Salientamos como essa concepção (*consumir tecnologias*) está enraizada em nossa cultura educativa, a partir do momento que excelentes professores declaram que primeiro precisam ensinar o conteúdo matemático e somente depois, eles entendem que os estudantes

<sup>3</sup> Os nomes próprios (alunos e colégio) que surgem no texto são fictícios para preservar as identidades.

devem utilizar a tecnologia para potencializar o estudo desse conteúdo, dicotomizando assim, o processo de ensinar com as tecnologias. O licenciando Jeferson, que é docente há vários anos na educação profissional afirma

[...] tiro por mim que trabalho na educação profissional. Lá, a gente tem curso de Eletrotécnica e Técnico de Projetos. Eu particularmente, quando vou dar a disciplina de Projetos I, não vou logo pro AutoCAD, eu faço... peço na verdade pro menino fazer o projeto em folha, para ele desenhar, fazer a planta baixa, a simbologia, fazer os cálculos. Essa fundamentação ele tem que ter, porque lá no AutoCAD, ele vai jogar as informações e ele [AutoCAD] vai dar todos os cálculos, vai dar o dimensionamento, vai dar as espessuras. Mas, se ele não teve essa base, é difícil, eu acho que queima etapa no processo de ensino e aprendizagem.

Em consonância de ideias de Jeferson, a licencianda Juliana declara

[...] Meu trabalho foi sobre isso, que fala sobre o cálculo de juros usando o Excel, e eu justamente tinha dificuldade no meu trabalho, *que eu tive que ensinar o Excel primeiro*, no caso nem era Excel era o BrOffice, *pra depois ensinar trabalhar o cálculo juros*, demora, né e depois criou um obstáculo epistemológico porque o aluno acha que não vai aprender por causa disso [grifo nosso].

Percebemos nesses depoimentos, que os licenciandos tiveram exatamente a dificuldade de usar a tecnologia para ensinar a matemática, ou seja, ambos demonstraram nitidamente que primeiro ensinaram o conteúdo e depois o uso da tecnologia ou vice-versa. Nesse contexto de *Consumir tecnologia*, percebemos como é difícil pensar o uso da tecnologia para ensinar a matemática de forma integrada, logo, entendemos que o uso didático-pedagógico das tecnologias requer um professor investigador, criativo e preparado para atuar com elas, pois sem um uso adequado, as tecnologias se tornarão meros recursos educacionais.

Ainda na roda de conversa, observamos que muitos já se posicionaram em relação a esse consumo das tecnologias para automatizar as tarefas do professor e com isso, surgiu uma crítica sobre o *consumir tecnologias*, que entendemos ser relevante para a nossa discussão.

A fala do licenciando Gilberto teve destaque para nós, uma vez que, segundo ele

O professor tem um padrão de ... metodológico. Aí ele quer seguir o mesmo padrão com as novas tecnologias. Ele não está buscando um novo conhecimento, uma nova forma de *passar* essa aprendizagem [grifo nosso].

Gilberto apontou uma delicada situação que é a questão das metodologias utilizadas para o ensino da matemática. Percebemos muitas vezes, que alguns professores ainda não conseguiram se apoderar de metodologias para realizar bem a tarefa de ensinar, *com ou sem* as tecnologias. Para Behrens (2013, p. 78) “o professor precisa refletir e realinhar sua prática pedagógica no sentido de criar possibilidades para instigar a aprendizagem do aluno. O foco



passa da ênfase do ensinar para a ênfase do aprender”. Nesse sentido, entendemos que a formação inicial do professor de matemática precisa ser apropriada de forma que sejam habilitados profissionais capazes de desempenhar bem a docência.

Ressaltamos ainda na fala do Gilberto a questão do “*passar a aprendizagem*”, ideia que não condiz com a concepção de integrar ensino e tecnologias.

Na verdade, espera-se que os docentes universitários possam contemplar dois polos em suas práticas pedagógicas: formar para a cidadania, como sujeito histórico e transformador da sociedade, e contribuir para a produção do conhecimento compatível com o desenvolvimento tecnológico contemporâneo (BEHRENS, 2013, p. 78).

Nesse sentido, novas concepções não somente sobre o uso das tecnologias como também sobre a educação em geral, precisam ser discutidas e experimentadas principalmente nas salas de aulas do ensino superior, a fim de que as tecnologias sejam contempladas nas práticas pedagógicas dos licenciandos, futuros professores de matemática.

Acreditamos ainda que “as mudanças desencadeadas pela sociedade do conhecimento tem desafiado as universidades no sentido de oferecer uma formação compatível com as necessidades deste momento histórico” (BEHRENS, 2013, p. 76), portanto, entendemos que os professores do ensino superior também precisam adotar novas metodologias de ensino para com os seus licenciandos. Uma vez que, estes estão sendo formados com foco de ensinar a matemática para estudantes da educação básica e, não somente, para sua formação acadêmica.

O licenciando Mário critica a questão do consumo da tecnologia para automatizar uma tarefa

Inclusive, aqui mesmo, era uma disputa muito grande, pois só tinha [...] os miniauditórios. Era super disputado uma vaga lá no miniauditório pro professor usar algum outro recurso. Hoje em dia, a gente tem projetor em todas as salas, *mas muitas vezes ainda acontece que só muda o que o professor tem que escrever. Ele projeta, o que ele tá lendo, então é a mesma coisa*, implementação de recursos, é feito investimento de colocar o recurso, *mas você não tem uma utilização diferente. Você só muda isso, ao invés de você olhar para o quadro, você olha pra onde é a projeção, só muda isso [grifo nosso]*.

Nesta fala, ele relatou a prática pedagógica que alguns professores do ensino superior ainda realizam no momento atual, em relação ao uso das tecnologias na sala de aula. Todavia, acreditamos que

O acesso ao conhecimento e, em especial, à rede informatizada desafia o docente a buscar nova metodologia para atender às exigências da sociedade. Em face da nova

realidade, o professor deverá ultrapassar seu papel autoritário, de dono da verdade, para se tornar um investigador, um pesquisador do conhecimento crítico e reflexivo. O docente inovador precisa ser criativo, articulador e, principalmente, parceiro de seus alunos no processo de aprendizagem. Nessa nova visão, o professor deve mudar o foco de ensinar para reproduzir conhecimento e passar a preocupar-se com o aprender e, em especial, o “aprender a aprender”, abrindo caminhos coletivos em busca e investigação para a produção do seu conhecimento e do seu aluno (BEHRENS, 2013, p. 77).

Entendemos que, assumindo essa postura de criatividade, articulação e parceria, os professores poderão estar trilhando um caminho que os auxiliará nesse processo educativo, favorecendo assim, a oportunidade de todos “*aprenderem e ensinarem*” juntos permeados pelo uso das tecnologias digitais e do ensino da matemática. Nesse sentido, esse processo será o aproxima aos movimentos de *seres-humanos-com-mídias; pensar-com-tecnologias; experimentação com tecnologias*; dentre outras, conforme Borba; Silva; Gadanidis (2014).

### **Incorporar a tecnologia**

A incorporação da tecnologia em salas de aula de matemática se dá, principalmente, à medida que as tarefas desenvolvidas relevam o caráter da experimentação, da visualização, da criação de hipóteses, de relações e de demonstrações. A aluna Karen expressa seu entendimento sobre o uso da TDEM ressaltando que

[...] no ensino da matemática, as tecnologias digitais podem ser usadas em sala de aula tanto para despertar a curiosidade como para analisar propriedades. [...] Por exemplo, em aplicativos que geram gráficos, é possível diferenciar funções, descobrir novas possibilidades de aplicação e ter resultados de gráficos em várias dimensões, o que não seria fácil se o trabalho fosse feito a mão.

Dessa forma, a aluna concebe o uso da TDEM como ferramentas e/ou instrumentos cognitivos que possibilitam aos seus usuários modificar a forma de fazer e de se pensar a matemática. Neste episódio, percebemos uma considerável preocupação da utilização da tecnologia no processo educativo. Marcelo argumenta que muito tempo é gasto ensinando os alunos “a fazer contas”, quando existem máquinas que poderiam executar esta tarefa com êxito. Durante sua colaboração com a discussão ele questiona os participantes

será que um dia a educação matemática faria uso das tecnologias para minimizar os ensinamentos dos procedimentos e melhorar os ensinamentos dos conceitos e do raciocínio? [...] Enquanto isso, desprezamos o desenvolvimento do raciocínio e tomada de decisão por parte dos alunos.

A respeito do questionamento feito pelo colega Marcelo, a licencianda Karen expõe seu pensamento

Se o professor criar uma aula que tenha conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, que consiga atender alguma expectativa de aprendizagem ou descobrir competências e habilidades dos alunos, que coloque situações problematizadoras para serem resolvidas, fará com que o aluno não se distraia, mas que queira participar de maneira integral, pois o mesmo se sentirá desafiado pela atividade. Feito tudo isso, a tecnologia se torna um instrumento de aprendizagem, o estudante deixa de ser um objeto que só absorve a informação e passa a ser o sujeito da busca pelo conhecimento.

O uso da tecnologia de forma incorporada suscita a perspectiva da criação de um ambiente em sala de aula fundamentado em processos investigativos. Os estudantes também relacionaram o uso da tecnologia à metodologia adotada. Desse modo, os dados explicitam outra forma de pensar o uso da tecnologia na sala de aula que se aproxima da concepção *incorporar tecnologia*. O estudante Marcelo, por exemplo, ressalta que trabalhar na perspectiva de resolução de problemas numa turma de ensino de Informática na Educação Matemática é diferente da abordagem do mesmo método (resolução de problemas) em um curso onde não acontece a utilização da tecnologia. Para o aluno a abordagem construcionista discutida e incorporada nas aulas da disciplina se aproxima da resolução de problema, vista aqui como uma tendência da Educação Matemática. Ele comenta

Eu observei que aquilo era o ensino da resolução de problema só que usando uma metodologia diferente. Então, assim de tudo que o pessoal tá falando aqui, eu entendo que o problema não é a tecnologia e sim a metodologia.

Dessa forma, seu relato aponta que o uso da tecnologia é vista, por ele, como uma nova alternativa de fazer matemática uma vez que pode ser uma forma para que educandos desenvolvam outras maneiras de pensar e resolver problemas. Os licenciandos também reconhecem que em qualquer nível de escolaridade o aluno irá utilizar algum tipo de tecnologia, principalmente no que se refere à informática. Portanto, a escola deve se preocupar com integração da informática com os conhecimentos construídos em todas as disciplinas. Pensando na educação de forma integral.

## 6. Reflexões “finais”

Não temos a intenção de finalizar a discussão proposta neste artigo, mas é importante tecer alguns apontamentos que direcionam para o fechamento, pelo menos deste texto.

As discussões realizadas sinalizam que os estudantes, ao criticarem a utilização da tecnologia na perspectiva de *consumir*, compreendem que o seu uso como um recurso didático que automatiza o ensino deixa de ser um potente *instrumento de pensamento* para desenvolver

novas formas de fazer matemática. As percepções dos alunos também evidenciaram a importância da metodologia adotada/adequada para que a TDEM seja de fato *incorporada* à prática. Sendo assim, essa perspectiva suscita a criação de um ambiente em sala de aula fundamentado em processos investigativos. Ainda percebemos que alguns estudantes, que já exercem a docência, possuem dificuldades em utilizar as tecnologias em suas aulas decorrentes de concepções e crenças acerca do processo de ensino-aprendizagem.

Contudo, as discussões acerca do uso da TDEM, nas salas de aulas do ensino superior, podem ser um caminho para que se estreite a relação consumir-incorporar as tecnologias, a fim de que elas se tornem possibilidades nas práticas pedagógicas dos licenciandos, futuros professores de matemática.

## 7. Referencias

- BEHRENS, Marilda. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, José M.; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda (Org.). . **Novas tecnologias e mediações pedagógicas**. 21. ed. Campinas, SP: Papirus, 2013. p. 73–140.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto, 1994.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2014.
- FROTA, Maria Clara Rezende; BORGES, Oto. Perfis de entendimento sobre o uso de tecnologias na Educação Matemática. In: 27ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 2004, Caxambu, MG. **Anais...** Caxambu, MG: ANPED, 2004.
- JORDANE, Alex. **Planejamento da Informática na Educação Matemática**. . Vitória, ES: Ifes. , 2015
- LERMAN, Stephen *et al.* Studying Student Teachers' Voices and Their Beliefs and Attitudes. In: RUHAMA EVEN; BALL, Deborah Loewenberg (Org.). . **The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics**. New York: Springer, 2009. p. 73–82.
- PONTE, João Pedro da. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. In: PONTE, João Pedro da (Org.). . **Educação matemática: Temas de investigação**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. p. 185–239.
- SKOVSMOSE, Ole. Cenários para Investigação. **BOLEMA**, n. 14, p. 66–91, 2000.
- THOMPSON, Alba G. Teachers Beliefs and Conceptions: a synthesis of the research. In: GROWS, D. A. (Org.). . **Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**. New York: Macmillan Publishing Company, 1992. p. 127–146.