

## **PRODUÇÃO E COMPARTILHAMENTO DE VÍDEOS POR SMARTPHONES: EXPERIÊNCIA EM FORMAÇÃO DE PROFESSORAS**

Dennys Leite Maia – José Aires de Castro Filho

dennys@imd.ufrn.br – aires@virtual.ufc.br

Universidade Federal do Rio Grande do Norte | Universidade Federal do Ceará – Brasil

Núcleo temático: Recursos para o ensino e aprendizagem da Matemática.

Modalidade: CB

Nível educativo: Formação e atualização de ensino

Palavras-chave: formação docente. tecnologias digitais móveis. campo conceitual das estruturas multiplicativas. vídeos.

### **Resumo**

*Tecnologias digitais móveis, como smartphones, podem colaborar com a formação docente ao oportunizarem experiências de aprendizagem colaborativa entre professores a partir de elementos da prática. O objetivo deste trabalho é analisar reflexões de professoras acerca do ensino e aprendizagem de estruturas multiplicativas a partir de vídeos produzidos por elas. Três professoras do Estado do Ceará/BRA participaram da pesquisa e formação colaborativa apoiada em tecnologias digitais. As interações ocorreram por meio de ferramentas virtuais como Facebook e WhatsApp, acessíveis por smartphones, em que os participantes interagem e compartilham mídias produzidas para a formação. Aspectos teóricos de aprendizagem colaborativa e do campo conceitual das estruturas multiplicativas foram utilizados para as análises dos dados. Os vídeos produzidos mostravam alunos expondo suas estratégias de resolução dos problemas multiplicativos e, em alguns casos, com intervenções das professoras. Os problemas sugeridos aos discentes, suas estratégias e ideias das professoras foram discutidos nas ferramentas digitais entre os participantes. Os resultados mostram que os vídeos foram relevantes para a exposição das concepções das professoras sobre o campo multiplicativo e estratégias de resolução discente. Evidenciamos como um dos principais ganhos da formação, a percepção de que elas passaram a ter sobre o tratamento das estratégias de resolução dos alunos.*

### **Introdução**

Com o advento dos dispositivos móveis, as tecnologias digitais estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, assumindo um caráter ubíquo. Para o contexto educacional, tais dispositivos com conexão à internet possibilitam explorar *apps* educativos que trabalham conceitos matemáticos e buscar por fontes de informação ou interagir com pessoas, inclusive professores, dentro e fora da escola. A apropriação docente dessas tecnologias digitais pode desencadear uma nova cultura de professores que ensinam Matemática.

O caráter multimidiático das tecnologias digitais oportuniza formas de representação ampliadas, que vão além do texto escrito ou da comunicação oral. No caso das tecnologias digitais móveis, a portabilidade permite atribuir um caráter pessoal aos dispositivos e ao que é produzido e compartilhamento por meio deles. Essas características demandam pensar em transformações nos processos de ensino e de aprendizagem e na organização de tempos e espaços pedagógicos (Castro-Filho; Freire; Maia, 2016).

Esta pesquisa está alinhada a essa concepção ao desenvolver um processo de formação colaborativo entre professoras que ensinam Matemática, acerca de elementos do campo conceitual multiplicativo (Vergnaud, 1983, 2009). Os *smartphones* foram utilizados como tecnologias digitais que oportunizaram a interação dos participantes do grupo colaborativo e a reflexão compartilhada da prática das professoras. Portanto, o objetivo deste trabalho é analisar reflexões docentes acerca do ensino e aprendizagem de estruturas multiplicativas, a partir de vídeos produzidos por professoras que ensinam Matemática.

### **Metodologia**

Este artigo é fruto de uma pesquisa de doutoramento realizada no contexto do Projeto Um estudo sobre o domínio das Estruturas Multiplicativas no Ensino Fundamental (E-Mult), aprovado para o Programa Observatório da Educação (OBEDUC) e financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES) por meio do Edital 049/2012/CAPES/INEP. Três professoras do Estado do Ceará/BRA participaram da formação colaborativa apoiada em tecnologias digitais. Identificadas como *PCS*, *PCN* e *PCA*, essas docentes coordenavam o referido projeto em suas escolas. Os encontros virtuais síncronos e assíncronos da formação ocorreram por meio de *Skype*, *Facebook* e *WhatsApp*, acessíveis por *smartphones*, em que os participantes interagiam e compartilhavam mídias produzidas para a formação.

As atividades da formação colocavam a reflexão sobre a prática docente no centro do processo. Para tanto, a sequência das ações foram: *i*) elaboração de situações multiplicativas; *ii*) postagem das propostas no grupo do *Facebook* para análise colaborativa; e *iii*) aplicação das situações com alunos em contexto real de sala de aula. Esta última etapa foi registrada em vídeos produzidos pelas próprias professoras a partir de seus *smartphones*. Depois de compartilhados com os demais membros do grupo – pesquisadores e professoras –, os vídeos

oportunizariam acompanhar e analisar a prática das professoras, a partir de suas intervenções e da explicação dos alunos de suas estratégias.

Esses materiais compõem o objeto de análise desse trabalho. Os vídeos produzidos mostravam alunos expondo suas estratégias de resolução dos problemas multiplicativos e, em alguns casos, com intervenções das professoras. Os problemas sugeridos aos discentes, suas estratégias e ideias das professoras foram discutidos entre os participantes. Como um recorte, daremos ênfase a um vídeo produzido na primeira atividade da formação que representa a diversidade e riqueza das trocas e reflexões realizadas virtualmente a partir das ferramentas de interação e comunicação acessíveis pelos *smartphones* dos participantes. A seguir, apresentamos aspectos teóricos de aprendizagem colaborativa e do campo conceitual das estruturas multiplicativas, utilizados tanto para as análises dos dados, quanto para formação docente relatada.

### **Fundamentação teórica**

As tecnologias digitais já utilizadas com frequência pelos professores fora da escola devem ser vistas e apropriadas como ferramentas úteis ao desenvolvimento da profissão. Dispositivos móveis, como os *smartphones*, possibilitam que professores explorem diversas mídias para compartilhar suas experiências. Registros de aulas por meio de áudios, fotos e vídeos compartilhados pela internet resgatam as estratégias didáticas utilizadas, debates em sala, resoluções dos alunos e intervenções docente e podem gerar discussões sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática (Maia, 2016).

Nesse sentido, Dillenbourg (1999) já salientava que as tecnologias digitais estariam se tornando cada vez mais onipresentes, o que tornaria difícil definir a fronteira entre a colaboração com e sem apoio delas. Independente do uso de tecnologias, a aprendizagem colaborativa é caracterizada por uma situação em que duas ou mais pessoas aprendem ou se propõem a aprender juntas. Por esta razão a percepção da aprendizagem colaborativa não ocorre de forma simples pois o produto é resultado das interações do coletivo (Stahl; Koschman; Suthers, 2006).

De acordo com Skillen (2015) dispositivos móveis oferecem novas experiências para professores que ensinam Matemática e defende que os primeiros precisam estar familiarizados e preparados para apoiar os métodos tradicionais de ensino com a integração de tais dispositivos e *apps*. Ao analisarem pesquisas brasileiras e estrangeiras sobre

tecnologias digitais móveis na Educação Matemática, Maia, Carvalho e Castro-Filho (2016) evidenciaram que ainda são incipientes e apontaram demanda por trabalhos que explorem dispositivos móveis na formação docente. Este trabalho, portanto, procura contemplar essas lacunas apontando novas possibilidades de formação docente com perspectiva colaborativa e apoiada em tecnologias digitais móveis.

Para o fundamentar as análises das práticas de ensino e aprendizagem de Matemática exploradas na formação docente, adotamos a Teoria dos Campos Conceituais, de Gerárd Vergnaud (1983, 2009). De acordo com esta teoria, um conceito deve ser entendido como um conjunto de três subconjuntos,  $C=(S, I, R)$ , em que  $S$  é as situações que dão sentido ao conceito;  $I$  é os invariantes dos esquemas de tratamento das situações;  $R$  é as representações linguísticas e simbólicas do conceito, suas propriedades, situações às quais ele se aplica e procedimentos de resolução. O contato com maior variedade de situações oportuniza ao aprendiz acesso a diferentes perspectivas do campo conceitual, no caso específico deste estudo, das estruturas multiplicativas.

Magina, Santos e Merlini (2016), apresentam uma releitura da classificação de situações multiplicativas propostas por Vergnaud (1983, 2009). Os pesquisadores classificam tais situações quanto às relações entre as quantidades, eixos de tipos de problemas, classes e tipo de grandeza e indicam que existem cinco diferentes problemas multiplicativos. As atividades da formação trazidas para análise neste trabalho abordam um desse tipo de situações – Proporção Simples.

Em encontro virtual pelo *Skype* ficou definido que cada professora elaboraria duas situações do referido eixo, sendo uma da classe *um-para-muitos* e outra *muitos-para-muitos*. Tomaremos como referência para as análises a situação elaborada por PCS na primeira atividade que teve o seguinte comando: “*Renato tinha vários carrinhos de brinquedo, todos com rodas. Ele então tirou as rodas dos carrinhos e colocou em suas 13 motos de brinquedo, que estavam sem rodas. Sobraram 6 rodas. Quantos carrinhos de brinquedo Renato tinha?*”. Trata-se, portanto, de uma situação multiplicativa de Proporção Simples, com relação *um-para-muitos*. Sobre os vídeos produzidos com a aplicação dessas situações e as trocas realizadas a partir deles é que analisamos a seguir.

## **Resultados e discussões**

Um vídeo produzido e compartilhado por *PCS se* destacou em razão da estratégia diferente e única que o aluno identificado por *K* apresentava (Figura 01). Embora ele tenha utilizado os algoritmos clássicos da multiplicação em sua resolução, trouxe um diferencial na organização das operações e relações.

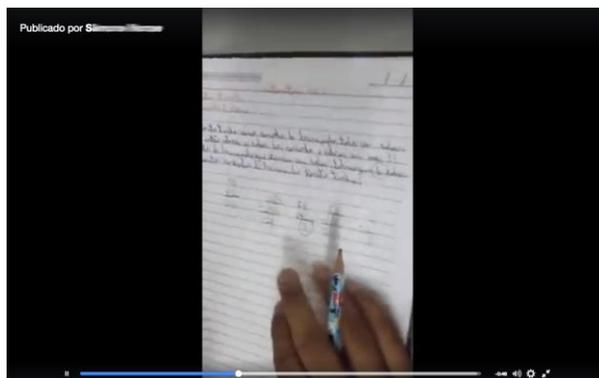


Figura 01 – Vídeo produzido e publicado por *PCS*.

Diferente dos demais, o aluno trata a situação seguindo a ordem contrária a como é lido o problema e demonstra identificar todas as grandezas envolvidas, inclusive apontando com o dedo e o lápis, indicado onde elas foram registradas na sua resolução. Houve então uma comparação dessa estratégia com a de outro vídeo postado por *PCS*. Nesse segundo vídeo, outro aluno resolve a mesma situação, mas usando a congruência do enunciado do problema para tratar a situação e explorar o recurso do desenho para representar sua solução.

Com a análise das duas propostas de resoluções, *PCS* percebeu a diferença entre as estratégias de resolução dos alunos, ao passo que *PCA* destacou a identificação das grandezas envolvidas pelas estudantes e as relações entre elas, julgada pela docente como passo essencial para o tratamento do problema. As professoras perceberam que se tratava do mesmo esquema, com representações distintas o que gerou uma discussão sobre diversidade de representações para resolver os problemas.

A esse respeito, *PCS* relatou sobre como apresentou o Diagrama de Vergnaud à turma, fato ocorrido após o aluno *K* tê-lo proposto como forma de resolução, em outra oportunidade. O referido diagrama é uma representação proposta por Vergnaud (1983, 2009) para o tratamento de problemas multiplicativos em que é possível organizar as quantidades relacionadas à situação e evidenciar os invariantes. Para as professoras essa proposta favorece à apreensão do campo multiplicativo pelos alunos, pois evidencia as relações entre as quantidades envolvidas no problema.

Outro conceito da Teoria dos Campos Conceituais também foi contemplada nas discussões baseadas no referido vídeo – a ideia de esquema. Julgamos que isto evidencia atenção das professoras quanto às estratégias de resolução de seus alunos. Como Vergnaud (2009) já destacava, é necessário que o professor compreenda o processo cognitivo do aluno para, a partir daí, melhor intervir para auxiliá-lo na construção do conceito. O esquema é a organização dos invariantes operatórios pelo sujeito para a tomada de ação, neste caso, resolução dos problemas.

Por apresentar esquemas mais sofisticados, a estratégia do aluno *K* foi escolhida para ser analisada com maior destaque pelo grupo durante a conferência pelo *Skype*. Como nem todas as professoras lembravam exatamente da estratégia, foi sugerido que todos assistissem novamente ao vídeo. Essa é uma vantagem dos registros em mídias digitais: permitir que essas memórias sejam regatadas e reproduzidas com mais facilidade a qualquer momento.

Após assistirem novamente ao vídeo, as professoras discutiram entre si a forma como *K* havia resolvido o problema. Elas destacaram a organização dele, identificando as grandezas e relações, principalmente, por iniciar pela relação entre carros e pneus, para então partir para a relação motos e pneus.

A experiência de analisar as estratégias dos alunos, a partir de vídeos compartilhados, proporcionou nova percepção das professoras sobre os esquemas dos alunos e, portanto, mudança em suas práticas docente. Após a publicação dos primeiros vídeos e das discussões sobre as estratégias dos alunos por *WhatsApp*, *PCS* declarou que sentia necessidade de mais referências para tais análises. Ball, Thames e Phelps (2008) destacam que dentro do conhecimento pedagógico do conteúdo que os professores que ensinam Matemática precisam dominar, estão o conhecimento do conteúdo e dos estudantes e o conhecimento do conteúdo e do ensino. O conhecimento pedagógico dos conteúdos é que *PCS* estava desenvolvendo, justamente ao perceber que demandava mais referências para analisar como os alunos pensam.

No sentido de contribuir com essa inquietação da professora, postamos no grupo do *Facebook* um *link* para um vídeo no *YouTube* em que uma pesquisadora tratava o campo multiplicativo (Figura 02), considerando o pensamento do aluno, explorando as formas de pensamento e estratégias elaboradas. Na experiência mostrada no vídeo, a pesquisadora intervinha nos estudantes a partir das elaborações que eles propunham para solução dos

problemas multiplicativos explorados. A proposta, portanto, estava alinhada ao que propunha a formação desta pesquisa, explorando os conhecimentos docentes elencados por Ball, Thames e Phelps (2008) como necessários ao professor que ensina Matemática.



Figura 02 – Postagem no *Facebook* para vídeo no *YouTube* sobre análise de estratégias.

A formação oportunizou às professoras a percepção da necessidade de entender o que pensam seus alunos ao proporem as soluções dos problemas e que as estratégias podem ser variadas. Como destacou Vergnaud (2009), as diferentes representações e invariantes presentes nas situações são fundamentais na construção de um conceito. Saber das dificuldades dos alunos ou outras percepções ajuda o professor a fazer intervenções adequadas, contribuindo para que ele desenvolva o conceito.

Percebemos que houve uma diferença da postura docente de *PCS* quando se comparam os primeiros vídeos enviados com os outros compartilhados no decorrer da formação. Inicialmente, a professora pouco intervinha nos alunos, diferente do que passava a fazer nos demais vídeos, em que mostrava buscar compreender o pensamento discente.

Estas foram algumas experiências que o uso da tecnologia digital, em especial o *smartphone*, proporcionou significativas reflexões ao grupo acerca do ensino e da aprendizagem de Matemática na experiência relatada. Procuramos destacar como um único vídeo, produzido por uma professora em seu *smartphone*, desencadeou, ao longo da formação, discussões e aprendizagens entre os participantes que contribuiriam, ainda que em diferentes dimensões, para o desenvolvimento profissional de cada um.

## **Conclusões**

Os resultados mostram que os vídeos produzidos, compartilhados e acessados pelas professoras a partir de seus *smartphones* foram relevantes para a exposição de suas concepções sobre o campo multiplicativo e estratégias de resolução discente. Destacamos a

participação de *PCS* na produção e compartilhamento de vídeos. Em seus vídeos, a professora apresentava o problema e pedia ao aluno que explicitasse os passos da resolução. Em alguns momentos a docente intervinha, objetivando entender como o estudante identificou as relações – no caso do problema analisado a relação *um-para-muitos* que estava implícita no problema – e os argumentos de sua ação.

Como era a real intenção de explorar esses registros de sala de aula, as professoras tiveram a oportunidade de analisar os esquemas desenvolvidos e apresentados pelos alunos, os invariantes operados e a forma que foram tratados os problemas – representações utilizadas, além de refletir sobre a prática de ensino de Matemática. Considerando a formação colaborativa apoiada em tecnologias digitais, além de oportunizar o compartilhamento de uma experiência real de sala de aula com outros, possibilitou a atualização do debate que desencadeou a reflexão e produção de conhecimentos de forma partilhada.

Além do *WhatsApp*, as professoras compartilharam os vídeos pelo *Facebook* para garantir que não fossem apagados da memória dos seus *smartphones*. Isto reflete a integração do dispositivo e das ferramentas digitais, o que permite a flexibilização do ambiente de aprendizagem no contexto de aprendizagem móvel.

A partir da experiência, evidenciamos novas possibilidades para a formação de professores que ensinam Matemática. Tanto a proposta de uma formação pautada na colaboração, quanto no uso de tecnologias digitais disponíveis e acessíveis por professores ampliam as possibilidades de formação docente e superação de dificuldades. Portanto, além de explorar vídeos e *smartphones*, destacamos como um dos principais ganhos da formação, a percepção que as professoras passaram a ter sobre o tratamento das estratégias de resolução dos alunos.

### **Referências bibliográficas**

Ball, D. L.; Thames, M. H.; Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: what makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59, 389-407.

Castro-Filho, J. A. de; Freire, R. S.; Maia, D. L. (2016). Formação docente na Era da Cibercultura. *Revista Tecnologias na Educação*, 16, 1-21.

Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning? En Dillenbourg, P. (Ed.). *Collaborative-learning: cognitive and computational approaches*, Capítulo 1, pp.1-19. Oxford: Elsevier.

Magina, S.; Merlini, V. L.; Santos, A. dos. (2016). A estrutura multiplicativa à luz da Teoria dos Campos Conceituais: uma visão com foco na aprendizagem. En Castro-Filho, J. A. de *et*

al (Orgs.). *Matemática, cultura e tecnologia: perspectivas internacionais*, Capítulo 4, pp.65-82. Curitiba: CRV.

Maia, D. L. (2016). *Aprendizagem docente sobre estruturas multiplicativas a partir de uma formação colaborativa apoiada em tecnologias digitais* (Tese de Doutorado em Educação). Fortaleza: Universidade Federal do Ceará.

Maia, D. L.; Carvalho, R. L.; Castro-Filho, J. A. de. (2016). Tecnologias móveis numa formação colaborativa docente sobre estruturas multiplicativas. En Martins, E.; Lautert, S. *Diálogos sobre o ensino, aprendizagem e a formação de professores: contribuições da Psicologia da Educação Matemática*, Capítulo 7, pp.183-211. Rio de Janeiro: Editora Autografia.

Stahl, G.; Koschmann, T.; Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: an historical perspective. En Sawyer, R. K. (Ed.). *Cambridge handbook of the learning sciences*, Capítulo 21, pp. 409-426. Cambridge: Cambridge University Press.

Skillen, M. A. (2015). Mobile Learning: impacts on Mathematics Education. *Proceedings of the 20th Asian Technology Conference in Mathematics*. Leshan.

Vergnaud, G. (1983). Multiplicative Structure. En Lesh, R.; Landau, M. (Eds.). *Acquisition of Mathematics concepts and processes*, Capítulo 5, pp.127-174. Cambridge: Academic Press Inc.

Vergnaud, G. (2009). *A criança, a Matemática e a realidade: problemas do ensino da Matemática na escola elementar*. Curitiba: Editora da UFPR.