

## **Ensino de Matemática na formação do pedagogo: aprendizagem móvel com a utilização do QR CODE**

### **Teaching mathematics in teacher education: mobile learning using QR CODE**

Carloney Alves de Oliveira<sup>1</sup>

**Resumo:** O artigo apresenta o resultado do estudo sobre o Ensino de Matemática na formação do pedagogo com a utilização do QR CODE, por meio da prática pedagógica em uma perspectiva dialógica, colaborativa e cooperativa nas aulas da disciplina Saberes e Metodologias do Ensino de Matemática 1, do Curso de Pedagogia do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). O objetivo foi investigar quais as implicações pedagógicas da aprendizagem com mobilidade, como o apoio do QR CODE, na formação do pedagogo, para o compartilhamento de ideias nos processos de ensino e de aprendizagem em Matemática. Baseado nos estudos de Almeida (2003) e Bairral (2007) sobre Ensino de Matemática e aprendizagem móvel, buscou-se a fundamentação teórica. O estudo, de cunho exploratório, foi realizada com os alunos matriculados na disciplina, numa abordagem qualitativa, coletando os dados por meio de entrevistas semiestruturadas e questionários. Constatamos que trabalhar numa perspectiva da aprendizagem móvel nas aulas de Matemática foi válido para provocar uma reflexão sobre a sua importância e a necessidade de desenvolver práticas pedagógicas capazes de dar conta das especificidades relacionadas ao ensino de Matemática, superando o paradigma educacional vigente e estando mais perto do contexto dos sujeitos.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Móvel; Ensino de Matemática; Formação do Pedagogo.

**Abstract:** This article presents a research on the Teaching of Mathematics in the formation of the pedagogue with the use of QR CODE by means of a pedagogical practice in a dialogic perspective, collaborative and cooperative in the classes of the discipline Knowledge and Methodologies of Mathematics Teaching 1 of the Pedagogy Course of the Federal University of Alagoas (UFAL) of the Education Center. The objective of the research was to investigate the pedagogical implications of learning with mobility as the support of QR CODE in the formation of the pedagogue for the sharing of ideas in the processes of teaching and learning in Mathematics. Based on the studies of Almeida (2003) and Bairral (2007) on Teaching Mathematics and mobile learning the theoretical basis was sought. The exploratory research was carried out with the students enrolled in the discipline, in a qualitative approach, collecting the data through semi-structured interviews and questionnaires answered by the students enrolled in the course. We found that working on a mobile learning perspective in Mathematics classes was valid to provoke a reflection on its importance and the need to develop pedagogical

---

1

Professor Adjunto do Curso de Pedagogia na área de Saberes e Metodologias do Ensino de Matemática da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Doutor em Educação (UFAL). Professor vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da UFAL. Membro do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática. E-mail: carloneyalves@gmail.com

practices capable of accounting for the specificities related to Mathematics teaching, surpassing the current educational paradigm and being closer context of the subjects.

**Keywords:** Mobile Learning; Teaching Math; Teacher Training.

## Introdução

No contexto da sociedade em que vivemos, com a utilização das tecnologias móveis é possível criar condições metodológicas e tecnológicas que favoreçam a formação do professor, no cenário da aprendizagem matemática como processo educativo, bem como a produção de significados e conceitos matemáticos, possibilitando uma relação dialógica pelas interações entre pensamentos, conceitos, imagens, mídias e ideias, nas quais o sujeito atua de forma consciente com os objetos do conhecimento.

Estudiosos da área como Silva (2003); Santos (2003); Valente (2004); Mercado (2009); Almeida (2003); Kenski (2003); Bairral (2007); Moran (2003); Okada (2003); Pallof e Pratt (2002) têm discutido, criticamente, que os ambientes tecnológicos invadiram os espaços das relações e da prática pedagógica, pois estão forçando instituições educacionais a comprometerem-se em uma profunda reflexão e análise sobre todo o processo de ensino e de aprendizagem. Esses ambientes têm a capacidade de facilitar as oportunidades de aprendizagem superior e apoiar a nossa prática pedagógica na produção de significados, e de modo particular, nas aulas de Matemática, permitindo uma abertura e uma ligação com o mundo exterior.

Partindo da realidade do curso de Licenciatura em Pedagogia, do Centro de Educação (CEDU), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), e tendo constatado, no universo acadêmico, as dificuldades de utilização das interfaces disponibilizadas pelas tecnologias móveis, decorrentes de um conhecimento ainda em estágio precário dos usuários, tanto a respeito das características das interfaces, quanto das maneiras mais adequadas de empregá-las, resolvemos investigar sobre essas tecnologias, buscando respostas para o seguinte questionamento: como os alunos matriculados na disciplina Saberes e Metodologias do Ensino da Matemática 1 utilizam o QR CODE, de modo a contribuir para práticas pedagógicas numa perspectiva dialógica, colaborativa e cooperativa, na construção de conceitos matemáticos?

Como objetivos do estudo, buscamos: 1) identificar o lugar ocupado pelas tecnologias móveis no cenário da aprendizagem matemática como estratégia didática e; 2) analisar, à luz das estratégias didáticas que a fundamentam, como se dá o processo de incorporação das tecnologias para a construção de conceitos matemáticos e a interação professor, alunos, conteúdo e o próprio ambiente de ensino e de aprendizagem, na perspectiva de uma mudança de postura e atitude quanto à utilização desse recurso na prática docente.

A metodologia escolhida foi a qualitativa, por entender, segundo Flick (2004), que ela ocorre em um cenário natural, a partir das expressões e atividades das pessoas em seus contextos locais, como um processo com o qual se definem e se redefinem, constantemente, todas as decisões no decorrer do campo de pesquisa. O campo é considerado como o cenário social, no qual tem lugar o fenômeno estudado em todo o conjunto de elementos que o constitui e que, por sua vez, está constituído

por ele, tendo como foco a utilização de aplicativos em dispositivos móveis no curso de Licenciatura em Pedagogia do CEDU/UFAL, por meio de análises de uma amostra, buscando a validade da pesquisa.

Foi realizado um estudo de caso por se adequar à proposta, que focaliza uma situação de um fenômeno particular contemporâneo, inserido em um contexto da vida real, em que múltiplas fontes de evidências foram utilizadas. Para Yin (2001, p.35), o estudo de caso “representa uma maneira de se investigar um tópico empírico, seguindo-se um conjunto de procedimentos pré-especificados”.

A primeira fase do estudo, caracterizada como exploratória, ofereceu informações do contexto local e do objeto focalizado, quer em termos de objeto a utilização do QR CODE em dispositivos móveis no curso de Licenciatura em Pedagogia quer em termos espaciais do CEDU/UFAL.

Participaram da investigação 26 sujeitos matriculados na disciplina Saberes e Metodologias do Ensino da Matemática 1, do segundo semestre 2016.1 que, após uma conversa de conscientização e de orientação como seria desenvolvida o estudo, aceitaram o convite. Todo o grupo manteve-se integrado e motivado no que se referiu à sistematização e ao acompanhamento da pesquisa no período proposto.

As técnicas e os instrumentos adequados às especificidades do fenômeno estudado foram a observação direta na participação das atividades propostas na disciplina, envolvendo a parte descritiva e reflexiva do campo, dentre elas a descrição do sujeito, a reconstrução dos diálogos e a descrição do local.

Os dados foram coletados através das entrevistas semiestruturadas, questionários para os alunos e da observação, que foram de suma importância para que se pudessem utilizar as respostas e observações, a fim de construir o conhecimento a respeito do problema investigado.

A partir das observações, entrevistas e questionários sobre os dados coletados, de forma elaborada e fundamentada das categorias de análise utilização dos aplicativos a partir das atividades propostas pelo professor, navegabilidade dos alunos durante o desenvolvimento das atividades, dificuldades de utilização e alternativas que possibilitassem melhores práticas com dispositivos móveis e que facilitassem o entendimento para navegação dos alunos.

As tecnologias móveis podem ser utilizadas como um catalisador de uma mudança no paradigma educacional, para que promovam a aprendizagem ao invés do ensino, uma vez que colocam o controle do processo de aprendizagem nas mãos do aprendiz. Isso auxilia o professor a entender que a educação não é somente a transferência da informação, mas um processo de construção do conhecimento do aluno como produto do seu próprio engajamento intelectual ou do aluno como um todo.

Enfim, somos desafiados a cada dia, na sociedade contemporânea, a entender como se dá a formação de professores, procurando uma formação não completamente linear, mas em um processo que está em permanente vir-a-ser. Esse processo se concretiza em processos de ação e reflexão e fundamentarão a teoria e a prática em sala de aula, buscando suporte em concepções pedagógicas baseadas na pesquisa, no acesso à informação, na complexidade, na diversidade e na imprevisibilidade. Todas essas concepções irão favorecer estratégias pedagógicas com utilização de recursos tecnológicos.

## Tecnologias Móveis e o Ensino de Matemática

Do ponto de vista educativo, as tecnologias móveis podem proporcionar contextos de aprendizagem que favoreçam o pensamento reflexivo e de autoria, destacando novas dimensões de interação em rede, indo além da linearidade com o hipertexto, pois a navegabilidade de um ambiente hipertextual corresponde à facilidade do usuário em encontrar a informação, disponível em forma de páginas ligadas por *links*, permitindo a rápida localização da informação. Assim, quando o leitor escolhe seu percurso na rede, ele interfere na organização do espaço de sentido do texto, interliga redes escondidas sob os nós, ativando, deste modo, construções semânticas, ou as anula se não forem as de sua preferência.

Para Marinho *et al.* (2015), o uso de aplicativos e o uso de dispositivos móveis poderão aumentar, na medida em que as mídias sejam introduzidas curricularmente e os alunos comecem a identificar a sua utilidade. Isso poderá significar, inclusive, o uso dos dispositivos móveis, especialmente, os *tablets* e os *smartphones*, na própria sala de aula. Assim, aquele aparelho que hoje é motivo de repulsa por boa parte dos professores, pela perturbação que traria ao ambiente de aprendizagem, poderá passar a ser tecnologia presente em cada sala de aula, na mão de cada aluno, como um recurso para a sua aprendizagem e não para a dispersão, provocada não pela presença da tecnologia, mas pela aula que não traz significado para ele.

De acordo com Valente (2004), as tecnologias na educação têm sido utilizadas tanto para ensinar sobre computação como para ensinar, praticamente, qualquer assunto, constituindo-se em alternativas inovadoras para a geração de situações de aprendizagem mais coerentes com o perfil atual.

O potencial pedagógico das tecnologias móveis permite e oferece aos seus usuários acesso à informação, conversação com os sujeitos envolvidos e a liberdade de navegabilidade em tempo e espaço. Isso possibilita, de forma integrada, o desenvolvimento de tarefas, veiculação de dados, ajustes às necessidades e aos objetivos de cada curso, na organização, re-organização e flexibilização curricular, a fim de atender às novas exigências para a construção do conhecimento sistematizado, que instigam à investigação e à curiosidade do sujeito em formação.

De acordo com Miranda (2006), as tecnologias, quando usadas adequadamente, podem auxiliar e melhorar a qualidade do aprendizado a partir do momento que os sujeitos envolvidos atribuem sentidos. A introdução pura e simples desses recursos na escola, porém, em nada modifica o ensino. É necessário planejar o seu uso dentro de uma nova metodologia que potencialize as suas qualidades, e que possam ser utilizadas para analisar, interpretar, antecipar situações, relacionar informações, criar estratégias, escrever de forma fluente, clara, objetiva e coerente, no processo de construção do conhecimento. Essas tecnologias devem ser adequadas aos objetivos que se quer alcançar com o seu uso. Como exemplo, o uso do computador conectado à internet em sala de aula. É preciso saber planejar e escolher os ambientes adequados que facilitem a aprendizagem dos nossos alunos.

Nesse sentido, percebemos o uso limitado das tecnologias móveis nas aulas de Matemática. Isso implica em que não haja mudanças significativas na construção de conceitos matemáticos, nem a exploração das possibilidades pedagógicas que o computador e a internet podem proporcionar ao professor e ao aluno, no processo de

ensino e aprendizagem, através de estratégias didáticas inovadoras que permitam aos sujeitos compreenderem e utilizarem seus recursos no contexto educacional. É de suma importância que professor e aluno, ante os avanços tecnológicos, mudem sua postura pedagógica, porquanto os dispositivos podem desenvolver habilidades e competências que propiciam aos sujeitos compreenderem, elaborarem conceitos, ampliarem e potencializarem seus conhecimentos.

Segundo Borba *et al.* (2014, p. 77), a utilização de tecnologias móveis no ensino de Matemática

tem se popularizado consideravelmente nos últimos anos em todos os setores da sociedade. Muitos de nossos estudantes, por exemplo, utilizam a internet em sala de aula a partir de seus telefones para acessar plataformas como o Google. Eles também utilizam as câmeras fotográficas ou de vídeo para registrar momentos das aulas. Os usos dessas tecnologias já moldam a sala de aula, criando novas dinâmicas, e transformaram a inteligência coletiva, as relações de poder (de Matemática) e as normas a serem seguidas nessa mesma sala de aula.

Com as tecnologias móveis no contexto educacional, professores e alunos precisam ser muito flexíveis e criativos na valorização da construção coletiva, da aprendizagem através da imagem, do audiovisual, das trocas, da constante interação, privilegiando, além do cognitivo, o afetivo e o intuitivo, para potencializar estratégias didáticas que estabeleçam relações que possam contribuir para a constituição de um conhecimento coletivo, levando o sujeito a atitudes de criação e autoria, acompanhando cognitivamente o processo de aprendizagem objetivado. Todavia, para a autonomia do aprendiz, é cada vez mais urgente e necessário desencadear elementos que estabeleçam conexões com a diversidade de ritmos, disponibilidades, interesses e a multiplicidade de tarefas de cada usuário pois, segundo Almeida e Valente (2011, p. 36), as tecnologias podem

[...] potencializar as práticas pedagógicas que favoreçam um currículo voltado ao desenvolvimento da autonomia do aluno na busca e geração de informações significativas para compreender o mundo e atuar em sua reconstrução, no desenvolvimento do pensamento crítico e auto-reflexivo do aluno, de modo que ele tenha capacidade de julgamento, auto-realização e possa atuar na defesa dos ideais de liberdade responsável, emancipação social e democracia.

No entanto, é preciso criar condições para que alunos e professores venham a utilizar as tecnologias móveis não somente em sala de aula, mas no seu cotidiano, porque, conforme afirma Ramal (2003, p. 48), “é preciso dominar as linguagens, compreender o entorno e atuar nele, ser um receptor crítico dos meios de comunicação, localizar a informação e utilizá-la criativamente e locomover-se bem em grupos de trabalho e produção de saber” sendo autores da sua própria fala e do próprio agir, exercitando, no dia a dia, tarefas que permitam superar dificuldades e limitações do seu navegar com as tecnologias, além de possibilitar momentos de comunicação e expressão.

Para que os momentos de comunicação e expressão sejam concretizados, necessita-se de sujeitos ativos, criativos, críticos e autônomos. Pensar criticamente e agir criativamente são domínios de conhecimentos específicos, além de problematizar

e facilitar o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para se atuar na sociedade em rede, com o uso de diferentes mídias, linguagens e tecnologias, tais como

vídeo, TV digital, imagem, DVD, celular, Ipod, jogos, realidade virtual, que se associam para compor novas tecnologias. Nesse caso, a tecnologia digital ao associar-se com as telecomunicações incorporou a internet com os recursos de navegação, envio e recebimento de textos, imagens, sons e vídeos (Almeida, 2004, p. 36).

As tecnologias podem otimizar o trabalho em sala de aula e mobilizar a socialização de saberes e a construção de sentidos no processo de ensino e de aprendizagem, reforçando a rápida e eficiente transmissão de informações, criando condições para uma maior interação entre os sujeitos envolvidos, em um espaço fluido e dinâmico, que permite a ação, a participação, a livre problematização, bem como a liberdade de expressão.

É preciso também manter cautela na ideia do uso das tecnologias móveis no contexto educacional, pois elas não resolvem todos os problemas de aprendizagem. Segundo Macedo (2002, p. 150),

[...] a utilização das tecnologias a favor de um ensino educativo, via inserção no currículo, significa levar em conta as diferenças; a forma como os atores educativos simbolizam e acomodam esses instrumentos mediadores; as questões éticas, políticas e estéticas dessa inserção, para que a tecnologia na educação não signifique mais um seletivo processo de silenciamento, já que no atual desenho das sociedades liberais, saber e domínio tecnológico, expansão capitalista e poder se nutrem reciprocamente, num processo escamoteante de exclusões.

Seja qual for a abordagem para o uso das tecnologias na educação, é preciso que o professor, ao realizar as atividades educativas, elabore o seu planejamento a partir de estratégias didáticas e mecanismos de avaliação para atender aos objetivos e necessidades do grupo. Essas necessidades devem sustentar um espaço que vai se desdobrando para uma diversidade de caminhos que não estabeleçam limites para a imaginação.

Há que se considerar a visão de Mantovani e Santos (2011, p. 295) sobre as tecnologias móveis, ao afirmarem que

essas tecnologias possibilitam uma comunicação em rede, emergentes do ciberespaço, promovendo novas formas de (re)construção dos conhecimentos, através de processos mais cooperativos e interativos, bem como a construção de novos espaços de aprendizagem, na medida em que modifica as representações de tempo e espaço e a relação do sujeito com seu próprio corpo e com a construção de sua própria história.

As tecnologias móveis permitem ampliar o espaço de sala de aula, favorecendo a emergência de novas possibilidades, em que conhecimentos podem ser construídos, interesses, necessidades e desejos podem ser compartilhados, constituindo-se numa participação coletiva e de forma intuitiva, além da capacidade de aprender e do talento para socializar o aprendizado.

Conforme Bairral (2013, p. 1), as tecnologias móveis no ensino de Matemática, podem ser

uma estratégia de melhorar a compreensão do usuário e como forma de desenvolver novas interfaces e alternativas para usá-las. Sendo assim, acredito que o incremento de recursos *touchscreen* — como os *iPods*, *iPhones* e *iPads (tablets)* — também promoverão novos impactos e trarão diversos desafios para o ensino e a aprendizagem em geral e, para a matemática, em particular.

Tais tecnologias no ensino de Matemática vêm proporcionar aos professores e alunos um ambiente de criação e de colaboração que permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões e, portanto, desenvolver uma ampla capacidade para lidar com a atividade de Matemática. Colocar alunos e professores em um processo de ensino e de aprendizagem em um ambiente com tecnologias móveis é valorizar aspectos de formular questões, perguntar-se sobre a existência de solução, estabelecer hipóteses e tirar conclusões, apresentar exemplos e contraexemplos, generalizar situações, abstrair regularidades, criar modelos, argumentar com fundamentação lógico-dedutiva.

As tecnologias móveis podem provocar mudanças significativas na prática pedagógica, possibilitando aos professores aprofundar, ampliar e refletir sobre o seu conhecimento relativo sobre elas. Atualmente, as tecnologias móveis podem contribuir no contexto educacional, pois segundo Bairral (2007, p. 32), podem

favorecer a reflexão crítica com aprofundamento teórico da/sobre a prática; estar situadas em contextos educativos diferentes e concretos, com atenção à complexidade do processo de construção do conhecimento; animar e apoiar as estratégias pessoais dos professores; desenvolver as capacidades de simular e analisar situações hipotéticas de ensino-aprendizagem; colocar o professor a contrastar diferentes situações de aprendizagem e socializar posicionamentos criticamente; implicar o docente na tarefa simulando respostas como aluno e analisando-as criticamente; possibilitar um caminhar hipertextual na busca de informações profissionais variadas; favorecer a socialização, a interação e a construção colaborativa do conhecimento profissional e; desenvolver projetos colaborativamente e investigar.

O impacto das tecnologias móveis nas aulas de Matemática exige habilidades e competências de seus usuários que vão além do simples lidar com esses recursos. O ensino de Matemática, a partir das tecnologias móveis, exigirá um redirecionamento sob uma perspectiva curricular que favoreça selecionar informações para o uso, analisar as informações obtidas e, a partir disso, tomar decisões que exigirão linguagem, procedimentos e formas de pensar matemáticos que devem ser desenvolvidos ao longo da sala de aula, bem como a capacidade de avaliar limites, possibilidades e adequação de tais recursos em diferentes situações.

## **Ensinando e aprendendo Matemática com o apoio do QR CODE**

As tecnologias móveis, nas aulas de Matemática, podem ampliar as possibilidades de ensino e de aprendizagem, porque proporcionam aos alunos escolherem seus caminhos e estratégias. Isso permite a construção de conceitos

matemáticos através de uma navegação não linear, a qual viabiliza a mobilidade do conhecimento, da troca de saberes e da construção de sentidos, constituindo-se como um espaço de informação e interação. Como consequência, há a ampliação dos modos de conhecer, de produzir e de divulgar conhecimentos, exigindo-se que os estudantes trabalhem não apenas suas vantagens e ou desvantagens, mas que trabalhem os conflitos e tensões surgidas, com vistas à busca de soluções.

A partir desse contexto, os alunos foram organizados em pequenos grupos, e uma proposta de desafio intitulada “Desvendando os enigmas em busca do tesouro perdido!” foi apresentada para os grupos.

Com esse propósito, disponibilizamos, ao longo dos espaços do CEDU/UFAL, várias atividades matemáticas com conteúdos do 1º ao 5º ano dos anos iniciais do ensino fundamental. As atividades foram codificadas através de um QR CODE (fig. 1), com o objetivo de levar o aluno a resolver problemas matemáticos, conhecer e avançar aos ambientes solicitados, após encontrar a solução, possibilitando intervenções e questionamentos para gerar novas discussões de conteúdos matemáticos. Essas práticas fortaleceram as diferentes formas de mediar o conhecimento a partir das tecnologias móveis, desenvolvendo a autonomia e a criatividade, competências dificilmente incentivadas em modelos tradicionais de educação, sejam eles presenciais ou não.

Figura 1: Pista inicial do Caça ao tesouro



Fonte: O autor (2016)

A partir das observações no desenvolvimento da atividade e, em seguida, mediante algumas entrevistas com os alunos da disciplina, constatamos que eles já ouviram falar em QR CODE, que sabem o básico sobre o aplicativo, mas que nunca o utilizaram. Na busca de orientação, foram atrás de textos, de vídeos e de exemplos que contribuíssem para a sua formação e ampliação de conceitos e de conhecimento sobre os conteúdos propostos, compreendendo o aplicativo como um recurso:

Autoexplicativo e que aprendi a utilizar para acompanhar o curso e interagir com os colegas e professor. (A1)



De navegação boa e que tem bons tutoriais, inicialmente aprendi apenas o básico. Primeira vez que vejo esse ambiente. (A12)

Que, dependendo do conhecimento que se tenha, ele é de fácil navegabilidade, sei apenas o básico deste programa. (A3)

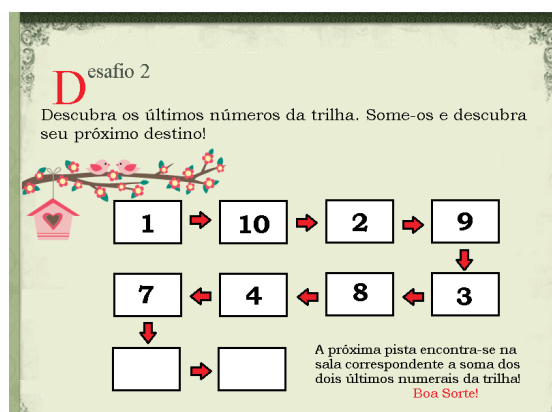
Posso dizer que é um aplicativo de fonte aberta, voltado para qualquer área, basta planejar para utilizar. (A15)

Um aplicativo que disponibiliza várias ferramentas que podem ser utilizadas nas nossas aulas, principalmente, de Matemática. (A20)

Apesar da falta de conhecimento sobre o aplicativo QR CODE e suas interfaces, percebemos que A1 e A20 compreendem a importância do recurso para as aulas de Matemática e têm desejo de participar, comunicar, colaborar, e até mesmo se apoiaram nas trocas de mensagens rotineiras, dentro do ambiente, buscando informações propostas pelo professor, o que propiciou a liberdade de trilhar caminhos não lineares em busca da ampliação de conhecimentos.

Com o QR CODE apresentado, os alunos foram convidados a utilizarem qualquer aplicativo que fizesse a leitura do código para verificar qual seria a situação proposta, a fim de sistematizarem o conteúdo e dinamizarem o que estava sendo trabalhado, ampliando a visão do grupo nas mais diferentes estratégias didáticas que podem ser exploradas com as tecnologias móveis, para que alternativas de ensino sejam modeladas num espaço que incentive a reflexão, a cooperação e a construção de conceito. Após a leitura do QR CODE, a primeira pista era revelada (fig. 2).

Figura 2: Pista revelada



Fonte: O autor (2016)

Ao possibilitar interações, os alunos assumiram o seu papel ativo: conduzir tal situação, na tentativa de refletir diante de situações-problema, nesse formato de pistas, por meio do QR CODE. O uso do QR CODE facilitou a assiduidade do aluno

na realização da atividade e a condução devida para criar suas estratégias de resolução, em que buscaram contribuições para a discussão, desenvolvimento e reconhecimento de alternativas do contexto educacional, como revelam as falas de alguns sujeitos da pesquisa:

Gostei do aplicativo e das atividades propostas nele. Consigo expor os pontos positivos e negativos, com comentários da realidade vivida, em relação a alguns momentos de ausência dos colegas e a falta de leitura dos materiais expostos. Vou apenas reforçar a questão das aulas práticas; mesmo com dificuldade para acessar o ambiente, por causa da internet, o professor buscou alternativas viáveis. Aos poucos você irá perceber que existem alternativas simples para preparar aulas práticas, de forma suficiente para marcar suas aulas (A1).

Preciso melhorar a minha visão em relação ao aplicativo utilizado ao longo do curso. Por agora, só vou enfatizar a questão da minha participação, mais uma aprendizagem sem igual, e acredito que irei melhorar mais e mais, pois ter uma certa regularidade faz a diferença (A9).

Inicialmente tive uma grande dificuldade para relacionar a teoria com a prática nestes espaços, mas, como a formação do professor começa mesmo antes do início de sua escolarização, e se dá na forma de processo, podemos destacar o período que vivenciamos com o uso do aplicativo como momento de grande importância para a formação docente (A15).

Depois de seguida a primeira pista, todos os alunos foram convidados a se deslocarem para uma sala de aula e encontrarem o próximo QR CODE (fig. 3), com a finalidade de dialogar sobre a identificação de objetos que não poderiam estar nas bolsas dos personagens apresentados, estimulando a criatividade e o raciocínio lógico.

Figura 3: Pista proposta



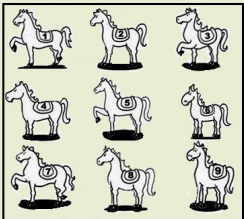
Fonte: O autor (2016)

Ao decodificarem a mensagem do QR CODE, todos foram convidados a resolver o desafio (fig. 4) e, após resolvido, uma mensagem era apresentada, conduzindo o grupo a um outro espaço no CEDU/UFAL, no qual estava disponibilizado um novo QR CODE.

Figura 4: Problema apresentado


**D**esafio 3

A turma da primeira série foi assistir a corrida de cavalo. Siga as instruções para assim conseguir encontrar o cavalo vencedor!



1º O numeral do cavalo não é menor que 3  
2º O numeral do cavalo é par.  
3º O numeral do cavalo corresponde à soma de 5+3.

A próxima pista encontra-se na sala corresponde ao numeral do cavalo vencedor!



Fonte: O autor (2016)

À medida em que o desenvolvimento dos desafios propostos (fig. 5) foi evoluindo, mediante o conjunto de estratégias para incentivar o aluno a estudar Matemática, pesquisar de modo independente e, ao mesmo tempo, estimular a aprendizagem coletiva, todo o grupo foi buscando soluções para os problemas apresentados a partir dos próximos desafios, totalizando pistas para encontrar o tesouro, e tais pistas estavam codificadas através de um QR CODE.

Figura 5: Problemas apresentados a partir do QR CODE

**D**esafio 5

Cada letra corresponde a um número. Faça as contas e descubra onde se encontra o tesouro!

**N** → 81      **T** → 20      **I** → 33  
**C** → 66      **A** → 49

48	57	60	10	40	49	32
+ 18	- 8	+ 21	+ 10	- 7	+ 32	+ 17



**Parabéns** você encontrou o tesouro!



Fonte: O autor (2016)

Em virtude dessa realidade, os alunos participantes compreenderam que, apesar das dificuldades apresentadas, o aplicativo QR CODE é um excelente recurso e suas interfaces possuem potencialidades para a promoção do ensino e da

aprendizagem de Matemática, mesmo com os problemas técnicos apresentados no começo:

Acredito que o aplicativo é imprescindível para os cursos presenciais e a distância, auxiliando nas aulas de Matemática, mas é preciso ter competências e habilidades que podem ser desenvolvidas com o tempo (A4).

Todos estamos em processo de aprendizagem. Mesmo aprendendo a manusear todas as ferramentas, ainda temos muito que aprender uns com os outros. Quanto ao aplicativo QR CODE, ele funciona do mesmo jeito, a cada momento podemos adaptar as tecnologias (A5).

Muito bom o aplicativo QR CODE. Pois, como recurso tecnológico, ele disponibiliza ferramentas que possuem potencialidades para promover a aprendizagem (A12).

A potencialidade das tecnologias móveis possibilitou ao aluno uma melhor forma para participar e interagir, de forma efetiva, das atividades propostas, porque os objetivos estavam bem definidos e a orientação para a realização das atividades foi dada por meio de uma linguagem clara. Esses procedimentos, então, abrigaram o compartilhamento de experiências, de reflexões e de sentimentos entre os envolvidos, potencializando a construção de uma rede de aprendizagem sem receio de escrever, de se expor e de realizar as atividades nos espaços adequados, para que possam refletir criticamente sobre o seu uso.

### **Considerações finais**

Percebemos que os alunos, no âmbito da sua formação inicial, com o apoio das tecnologias móveis, podem conviver cada vez mais de perto com as potencialidades desses recursos. Em contrapartida, ainda há uma desatualização tecnológica por parte dos envolvidos para enfrentarem a questão. As formações para lidarem com esse tipo de ambiente ainda não são suficientes para fazerem com que professor e alunos se sintam à vontade para navegarem, interagirem e proporcionarem práticas inovadoras no processo de ensino e de aprendizagem nas aulas de Matemática.

Um mergulho no universo desses sujeitos, a partir da utilização do QR CODE, evidencia o entendimento de que é urgente repensar as práticas pedagógicas com esse recurso, buscando ajustá-las às necessidades e aos objetivos de cada sujeito, selecionando interfaces e serviços da internet que sejam adequados para determinados propósitos.

As tecnologias móveis podem possibilitar a interação de aluno e aluno, professor e aluno, além de oferecer aos seus usuários uma proposta pedagógica que incentive a reflexão, a cooperação, a construção de conceitos e de condutas entre o ensinar e o aprender e que sustente, permanentemente, o processo educativo dos sujeitos envolvidos, a fim de promover uma aprendizagem mais significativa e inovadora do ponto de vista educativo nas aulas de Matemática.

### **Referências**

Almeida, M. E. (2003). Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 327-340, jul./dez.

Almeida, M. E. (2004). *Inclusão digital do professor: formação e prática pedagógica*. São Paulo: Articulação.

Almeida, M. E. Valente, J. A. (2011). *Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?* São Paulo: Paulus.

Bairral, M. C. (2007). *Discurso, interação e aprendizagem matemática em ambientes virtuais*. Rio de Janeiro: Edufrj.

Bairral, M.C. (2013). Do clique ao touchscreen: novas formas de interação e de aprendizado matemático. Disponível em: [http://36reuniao.anped.org.br/pdfs\\_trabalhos\\_aprovados/gt19\\_trabalhos\\_pdfs/gt19\\_28\\_67\\_texto.pdf](http://36reuniao.anped.org.br/pdfs_trabalhos_aprovados/gt19_trabalhos_pdfs/gt19_28_67_texto.pdf). Acesso em: 20 abr. 2016.

Borba, M. C. (1999). *Tecnologias informáticas na educação matemática e reorganização do pensamento*. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em educação matemática: concepções & perspectivas*. São Paulo: Unesp.

Borba, M. *et al.* (2014). *Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento*. 1ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora.

Flick, U. (2004). *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman.

Kenski, V. M. (2003). *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. Campinas: Papirus.

Macedo, R. S. (2002). *Chrysalis, currículo e complexidade: a perspectiva crítico-multirreferencial e o currículo contemporâneo*. Salvador: Edufba.

Mantovani, A. M; Santos, B. S. (2011). *Aplicação das tecnologias digitais virtuais no contexto psicopedagógico*. *Revista Psicopedagogia*. São Paulo: n. 87, p. 293-305.

Marinho, S. P. et al. (2015). *Tecnologias móveis, mídias e redes sociais: cultura de uso de estudantes de Licenciatura*. In: *Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE-LACSO)*, Maceió. Anais... Maceió: SBC.

Mercado, L. P. (2009). *Saberes e fazeres na educação a distância: dificuldades do professor/tutor na educação a distância*. In: Machado, G. J.; Sobral, M. N. (Org.). *Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade*. Porto Alegre: Redes, 2009.

Miranda, R. G. (2006). *Informática na educação: representações sociais do cotidiano*. 3. ed. São Paulo: Cortez.

Moran, J. M. (2003). *Contribuições para uma pedagogia da educação online* In: Silva, M. (Org). *Educação online*. São Paulo: Loyola.

Okada, A. L. (2003). Desafio para EAD: como fazer emergir a colaboração e a cooperação em ambientes virtuais de aprendizagem? In: SILVA, M. (Org.). Educação online. São Paulo: Loyola.

Palloy, R. M.; Pratt, K. (2002). Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço: estratégias eficientes para salas de aula online. Porto Alegre: Artmed.

Ramal, A. C. (2003). Educação a distância: entre mitos e desafios. In: Alves, L.; Nova, C. (Org.). Educação a distância: uma nova concepção de aprendizado e interatividade. São Paulo: Futura.

Santos, E. O. (2003). Articulação de saberes na EAD online: por uma rede interdisciplinar e interativa de conhecimentos em ambientes virtuais de aprendizagem. In: Silva, M. (Org.). Educação online. São Paulo: Loyola.

Silva, M. (2003). Criar e professorar um curso online: relato de experiência. In: \_\_\_\_\_ (Org.). Educação online. São Paulo: Loyola.

Valente, J. A. (2004). Diferentes usos do computador na educação. Disponível em: <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/index.php>>. Acesso em: 13 set. 2015.

Yin, R. K. (2001). Estudo de caso: planejamento e método. 2. ed. Porto Alegre: Bookmann.