

## Aprendizagem com mobilidade e ensino de matemática: evidências da utilização na formação inicial do pedagogo

Mobility learning and mathematics education: evidence of use in the initial formation of the pedagogue

Aprendizaje con movilidad y enseñanza de matemáticas: evidencias de la utilización en la formación inicial del pedagogo

**Carloney Alves de Oliveira\***

Universidade Federal de Alagoas – UFAL

### RESUMO

O objetivo da pesquisa foi investigar as implicações pedagógicas da aprendizagem com mobilidade na formação do pedagogo para o compartilhamento de ideias nos processos de ensino e de aprendizagem em Matemática a partir do aplicativo Angry Birds Rio. Baseado nos estudos de Borba (1999), Bairral (2013), Bottentuit Júnior et al. (2012) e Saccol et al. (2010) sobre Ensino de Matemática e m-learning buscou-se a fundamentação teórica. O estudo, de cunho exploratório, foi realizado com os alunos do curso de Pedagogia, matriculados na disciplina Saberes e Metodologias do Ensino da Matemática 2, numa abordagem qualitativa, coletando os dados por meio de entrevistas semiestruturadas. Constatamos que o aplicativo pode proporcionar práticas pedagógicas capazes de dar conta das especificidades relacionadas ao ensino de Matemática de forma prazerosa, eficaz e lúdica, superando o paradigma educacional vigente.

**Palavras-chave:** *Mobile learning*. Ensino de matemática. Formação do pedagogo.

### ABSTRACT

The objective of the research was to investigate the pedagogical implications of learning with mobility in the education of the pedagogue to share ideas in the teaching and learning processes in Mathematics from the Angry Birds Rio application. It is based on the studies of Borba (1999), Bairral (2013), Bottentuit Júnior et al. (2012) and Saccol et al. (2010) on Teaching Mathematics and m-learning sought the theoretical foundation. The exploratory study was carried out with the students of the Pedagogy course, enrolled in the discipline Knowledge and Methodologies of Mathematics Teaching 2, in a qualitative approach, collecting the data through semi-structured interviews. We verified that the application can provide pedagogical practices capable of accounting for the specificities related to mathematics teaching in a pleasurable, effective and playful manner, surpassing the current educational paradigm.

**Keywords:** *Mobile learning*. Mathematics teaching. Formation of the pedagogue.

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue investigar las implicaciones pedagógicas del aprendizaje con movilidad en la formación del pedagogo para el intercambio de ideas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de Matemáticas a partir de la aplicación Angry Birds Rio. Basado en los estudios de Borba (1999), Bairral (1999) (2013), Bottentuit Júnior et al. (2012) y Saccol et al. (2010) sobre Enseñanza de Matemáticas y *m-learning* se buscó fundamentación teórica. El estudio, de tipo exploratorio, fue realizado con los alumnos del curso de Pedagogía, matriculados en la disciplina Saberes y Metodologías de la Enseñanza de la Matemática 2, en un abordaje cualitativo, recogiendo los datos por medio de entrevistas semiestruturadas. Se constató que la aplicación puede proporcionar prácticas pedagógicas capaces de cumplir con las especificidades relacionadas a la enseñanza de Matemáticas de forma placentera, eficaz y lúdica, superando el paradigma educativo vigente.

**Palabras-clave:** *Mobile learning*. Enseñanza de Matemáticas. Formación del pedagogo.

## Introdução

**N**o momento de mudanças pedagógicas na sociedade em vivemos, exige-se dos profissionais da educação o domínio e o compartilhamento de ideias a partir da sua prática pedagógica com as tecnologias digitais (TD), já que tais tecnologias permitem configurar novas maneiras para seus usuários utilizarem e ampliarem suas possibilidades de expressão, a construção de significados, bem como atuarem para significar o mundo e com ele interagir. Estudiosos da área como Borba (1999); Schlemmer (2006); Valentim (2009); Bairral (2013); Scanlon et al. (2005); Bottentuit Júnior et al. (2012) têm discutido criticamente que os ambientes tecnológicos invadiram os espaços das relações e da prática pedagógica, pois estão forçando instituições educacionais a comprometer-se numa 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 ao 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 pesquisar sobre tais tecnologias, tendo como referencial a sua utilização no curso, buscando respostas para o seguinte questionamento: Como as tecnologias móveis têm sido utilizadas pelos graduandos de Pedagogia no auxílio à leitura e compreensão de conteúdos matemáticos do ensino fundamental 1 a partir do aplicativo *Angry Birds Rio*? Como objetivos deste estudo, buscamos identificar o lugar ocupado pelas tecnologias móveis no cenário da aprendizagem matemática a partir do aplicativo *Angry Birds Rio*, como estratégia didática, e analisar, à luz das estratégias didáticas que a fundamentam, como se dá o processo de incorporação dessas 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 sua prática docente.

Para Marinho et al. (2015), o uso de aplicativos e dispositivos móveis poderá 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 *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. Os dispositivos móveis surgem como aliados potentes para o contexto educacional, que podem potencializar práticas comunicacionais interativas, hipertextuais e em mobilidade, permitindo a personalização da exploração e navegação da informação no ciberespaço a partir dos percursos escolhidos, tornando o sujeito responsável pela estruturação de seu conhecimento.

É neste cenário que encontramos aplicativos que podem ser utilizados para potencializar a criatividade e as autorias de alunos e professores na produção de significados e o grau de interatividade necessária como método para estimular o aluno a aprender, motivando novas formas de relacionamento ao processo de ensino e de aprendizagem. 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 num processo que está num permanente vir-a-ser, e se concretiza em processos de ação e reflexão e que 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, de modo a favorecer estratégias pedagógicas com utilização de recursos tecnológicos.

## Aprendizagem com mobilidade e o ensino de matemática

O desenvolvimento e a utilização das tecnologias móveis, *tablets* e *smartphones*, no cenário da aprendizagem matemática como processo educativo, bem como a produção de significados e conceitos matemáticos têm possibilitado uma criação dialógica pelas interações entre pensamentos, conceitos, imagens, mídias e ideias, nas quais o sujeito atua de forma consciente com os objetos do conhecimento e podem auxiliar professores e alunos a desempenharem seu papel em sala de aula, visualizando auxiliar o aluno na construção do conhecimento de maneira rápida e precisa. (BOTTENTUIT JUNIOR, et. al., 2012). Segundo Borba et al. (2014, p. 77) 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.

O emprego da aprendizagem móvel (*m-learning*) como recurso educacional possibilita aos alunos, resolver problemas, construir e buscar conhecimento, criando um ambiente desafiador e aberto ao questionamento, capaz de instigar a curiosidade e criatividade desses sujeitos, pois pode oferecer propriedades exclusivas, comparativamente à aprendizagem tecnológica tradicional, sendo ela pessoal, colaborativa, contextual, portátil e interativa (OLIVEIRA NETO; VAZ, 2016). As tecnologias móveis podem ser utilizadas como um catalisador de uma mudança no paradigma educacional, que promovam a aprendizagem ao invés do ensino, que coloquem 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. Segundo Schlemmer (2006, p. 38),

[...] é preciso saber identificar quais são as metodologias que nos permitem tirar o máximo de proveito das tecnologias em relação ao desenvolvimento humano, ou seja, elas precisam propiciar a constituição de redes de comunicação nas quais as diferenças sejam respeitadas e valorizadas; os conhecimentos sejam compartilhados e construídos cooperativamente; a aprendizagem seja entendida como um processo ativo, construtivo, colaborativo, cooperativo e auto-regulador.

A partir desse contexto as tecnologias móveis são efetivamente autênticas do ponto de vista de serem aplicações realmente pensadas para *m-learning* e que por tanto consideram seus recursos e características específicas como: a mobilidade do aprendiz, a aprendizagem ubíqua, ou seja, em todo ambiente e acessível em qualquer parte e a pervasividade que é simplificada a combinação de elementos virtuais e reais (VALENTIM, 2009). 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.

Do ponto de vista educativo, a aprendizagem móvel pode proporcionar contextos de colaboração 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 ao usuário 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. Segundo (MARÇAL, et al., 2005, p. 3), os objetivos de uma aplicação *m-learning* são:

I. Melhorar os recursos para o aprendizado do aluno, que poderá contar com um dispositivo computacional para execução de tarefas, anotação de ideias, consulta de informações via Internet, registro de fatos através de câmera digital, gravação de sons e outras funcionalidades existentes; II. Prover acesso aos conteúdos didáticos em qualquer lugar e a qualquer momento, de acordo com a conectividade do dispositivo; III. Aumentar as possibilidades de acesso ao conteúdo, incrementando e incentivando a utilização dos serviços providos pela instituição, educacional ou empresarial; IV. Expandir o corpo de professores e as estratégias de aprendizado disponíveis, através de novas tecnologias que dão suporte tanto à aprendizagem formal como à informal; V. Fornecer meios para o desenvolvimento de métodos inovadores de ensino e de treinamento, utilizando os novos recursos de computação e de mobilidade.

Scanlon et al. (2005) descrevem três fatores para delinear a maneira pela qual a aprendizagem móvel é concebida: primeiro, que os estudantes estão em movimento, tanto fisicamente como de outras formas, como por exemplo, entre os dispositivos ao longo do tempo. Em segundo, uma grande quantidade de aprendizagem ocorre fora da situação de aprendizagem formal. Terceiro, a natureza ubíqua da aprendizagem. Segundo Saccol et al. (2010, p. 25) *m-learning* se refere

[...] a processos de aprendizagem apoiados pelo uso de tecnologias da informação ou comunicação móveis e sem fio, cuja característica fundamental é a mobilidade dos aprendizes, que podem estar distantes uns dos outros e também em espaços formais de educação, tais como salas de aula, salas de formação, capacitação e treinamento ou local de trabalho.

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, possibilitando, 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 instiguem à investigação e à curiosidade do sujeito em formação. Sendo assim, 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 móveis na educação, é preciso que o professor, ao realizar atividades educativas, elabore o seu planejamento a partir de estratégias didáticas e mecanismos de avaliação para atender aos objetivos e necessidades do grupo que sustentem 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 TD, 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.

Desse modo, a relação *m-learning* e o ensino de Matemática permite ampliar o espaço de sala de aula, favorecendo a emergência de novas possibilidades, em que conhecimentos matemáticos 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. É possível perceber nas tecnologias móveis as múltiplas interfaces oferecidas aos seus usuários e a oportunidade de discutir e compartilhar questões no tempo e espaço que são propícios a cada um, oferecendo também aos professores e alunos, oportunidades de definir seus próprios caminhos a ser trilhados. Com a utilização das tecnologias móveis no contexto educacional, professores e alunos precisam ser muito flexíveis e criativos na valorização da construção coletiva, da criatividade, 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), tais 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.

Estas tecnologias podem otimizar o trabalho de 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 num espaço fluido e dinâmico que permite a ação, a participação, a livre problematização, bem como a liberdade de expressão. 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, pois, conforme 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.

Com o desenvolvimento de novas funções na *web*, as tecnologias móveis têm conquistado seu espaço para serem utilizados em atividades educacionais e partem da necessidade e experiências de situações de ensino, pois demandam uma participação colaborativa para que cada vez mais possam ser aperfeiçoados, e de modo particular, preparar novas gerações para saber lidar e apropriar-se seletivamente do conhecimento disponível, transformando-o em saber útil para o uso individual e para a coletividade.

### O aplicativo *angry birds* Rio e sua relação nas aulas de matemática: o relato da experiência

O estudo, de cunho exploratório, ofereceu informações do contexto local e do objeto focalizado, quer em termos de objeto – a utilização do aplicativo *Angry Birds* Rio<sup>1</sup> (fig. 1) em dispositivos móveis no curso de Licenciatura em Pedagogia – quer em termos espaciais – do CEDU/UFAL.

**Figura 1:** Aplicativo *Angry Birds* Rio



**Fonte:** Angry Birds Rio (2016).

<sup>1</sup> É um aplicativo, disponível para iOS, Android e para a maioria dos consoles, como Xbox 360 e PS3, seu objetivo é detonar os porcos malvados que roubaram os ovos dos pássaros. Para isso, cada fase conta com um grupo de pássaros, que devem ser lançados de um grande estilingue. Com exceção do vermelho, todos as aves têm habilidades especiais, que podem ser usadas depois de terem sido lançadas no ar.

Neste aplicativo, trata-se de um grupo de pássaros, que ficam furiosos após serem capturados e enviados por contrabandistas ao Brasil. Ao chegarem, encontram outras aves presas em gaiolas, em meio a caixas, correntes, vidro, concreto, madeira e outros materiais. Em cada fase do aplicativo, os pássaros furiosos, usando um estilingue, se lançam nessas estruturas na tentativa de destruí-las, e, assim, salvar as outras aves. A escolha pelo aplicativo se deu por atender às necessidades conceituais e de contextualização dos conteúdos matemáticos, com características e potencial para funcionar como interface facilitadora da aprendizagem, ao mesmo tempo em que proporcionasse diversão e entretenimento.

Participaram da pesquisa 26 sujeitos matriculados na disciplina do primeiro semestre 2016.1, turno Vespertino, que, após uma conversa de conscientização e orientação de como seria desenvolvida a pesquisa, 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. A natureza do estudo foi de cunho qualitativo, por entender, segundo Flick (2004), que a pesquisa 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, considerando este como o cenário social em que 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.

As técnicas e os instrumentos de pesquisa adequados às especificidades do fenômeno estudado foram: observação direta nas atividades propostas na disciplina, envolvendo a parte descritiva e reflexiva do campo de pesquisa, dentre elas a descrição do sujeito, reconstrução dos diálogos e descrição local e, entrevistas semiestruturadas para os alunos a fim de construir conhecimento a respeito do problema investigado. O estudo foi desenvolvido nas seguintes etapas:

1ª etapa: os alunos foram organizados em pequenos grupos, baixaram o aplicativo em seus *tablets* ou *smartphones* para compreenderem a dinâmica e funcionamento do aplicativo.

2ª etapa: Análise do jogo, buscando fazer relação com conteúdos matemáticos do 1º ao 5º dos anos iniciais do ensino fundamental, tais como: as quatro operações, sistema de numeração decimal, formas geométricas, sistema monetário, sólidos geométricos, dentre outros.

3ª etapa: Elaboração de situações problemas para o aprendizado dos conceitos matemáticos levantados durante a etapa de análise do jogo.

4ª etapa: Socialização das atividades elaboradas por cada grupo e diálogos sobre as possíveis soluções e aplicações para aulas de Matemática com o intuito de perceber a reação dos alunos participantes ao interagirem com o aplicativo, assim como a construção dos conhecimentos pretendidos.

Mediante diálogo e entrevistas com os alunos, constatamos que já ouviram falar no aplicativo, sabem o básico sobre este recurso e que nunca o utilizaram. Na busca de orientação, recorreram aos textos, vídeos e exemplos disponibilizados pelo professor e pela rede, para que contribuíssem com a sua formação e ampliação de conceitos e conhecimento sobre os conteúdos propostos, compreendendo o aplicativo *Angry Birds* Rio como um ambiente:

[...] autoexplicativo e que aprendi a utilizar para acompanhar 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 aplicativo. (A12)

que, dependendo do conhecimento que se tenha, ele é de fácil navegabilidade, sei apenas o básico, já que no meu celular estava baixado. (A3)

posso dizer que é um aplicativo de fonte aberta e que pode ser voltado para a educação. (A15)

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

Os sujeitos compreenderam a importância desse recurso, buscando informações propostas pelo professor, o que propiciou a liberdade de trilhar caminhos não lineares em busca da ampliação de conhecimento. O primeiro desafio foi visualizar nas imagens do aplicativo quais conteúdos matemáticos poderiam ser identificados, revelando assim sua capacidade de interação, de socialização, bem como os processos de troca, na construção e relação de saberes matemáticos, conforme figura 2.

**Figura 2:** Identificação de conteúdos matemáticos no aplicativo *Angry Birds Rio*

**CONTEÚDO: Sistema de numeração decimal**

- Quadro de valores
- Valor Relativo
- Valor Absoluto

7	8	9	9	0
DM	UM	C	D	U

**Formas geométricas e Sólidos Geométricos**

- Identificar e diferenciar: Sólidos X Formas
- Reconhecer os tipos de Formas Geométricas
- Reconhecer os Sólidos Geométricos

Sistema de numeração decimal

**Fonte:** Grupos em sala de aula (2016).

Considerando as ideias apresentadas, os grupos foram desafiados a elaborar uma situação-problema (fig. 3) que pudesse ilustrar a relação entre conteúdo matemático e aplicativo, criando um espaço de aprendizagem e permitindo um novo olhar ao aluno em sua multidimensionalidade, com seus diferentes estilos de aprendizagem e com suas diferentes formas de resolver problemas e de perceber que é possível ensinar e aprender Matemática do aplicativo proposto.

**Figura 3:** Situação-problema a partir do aplicativo *Angry Birds Rio*

1 – Quantos e quais são os algarismos indicados no número que representa a pontuação abaixo?

**Fonte:** Grupos em sala de aula (2016).

Outro grupo elaborou uma situação-problema envolvendo o conteúdo de valor absoluto e valor relativo (fig. 4), buscando facilitar a compreensão e o reconhecimento do conteúdo proposto.

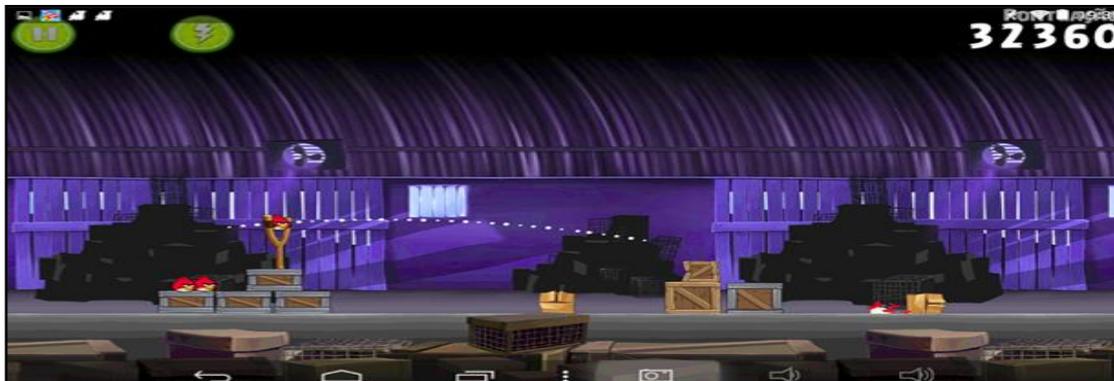
**Figura 4:** Situação-problema a partir do aplicativo *Angry Birds Rio*

3 – Você consegue identificar algumas figuras planas na imagem abaixo? Escreva os nomes daquelas que você identificou.

**Fonte:** Grupos em sala de aula (2016).

O papel do professor é indispensável, pois é a ele que cabe a tarefa de planejar, participar, instigar as discussões, acompanhar e analisar a construção do conhecimento através da participação individualizada e coletiva dos alunos nos espaços de interação disponibilizados no ambiente, tendo a capacidade de construir novos objetos de conhecimento, a visualização concreta de elementos abstratos, o compartilhamento de experiências e emoções de maneira informal e altamente personalizável. Com a intenção de levar ao conhecimento dos sujeitos sobre figuras planas, visando a uma aprendizagem no sentido mais abrangente, para além das

atividades escolares do quadro e do giz, do lápis e do papel, outro grupo elaborou uma situação-problema sobre esta temática (fig. 5), possibilitando ao aluno uma melhor forma para participar e interagir com as atividades propostas em sala de aula com o apoio do aplicativo.



**Figura 5:** Situação-problema a partir do aplicativo *Angry Birds Rio*

2 – Calcule a diferença entre a soma dos valores relativos e a soma dos valores absolutos de todos os algarismos da pontuação abaixo:

**Fonte:** Grupos em sala de aula (2016).

Destacamos aqui a satisfação do aluno A16, envolvido na pesquisa por estar participando da atividade proposta, o qual vem contribuindo para a sua formação como pedagogo, no aprofundamento de conteúdos desejados na área e como incentivo à qualificação profissional para o mercado de trabalho, diante de uma realidade tão carente em profissionais graduados nessa matéria, como revela a fala desse sujeito:

Gostando demais deste curso, no geral bem organizado. Professores e alunos bem dedicados, nos ouve, e a cada encontro percebemos que tem sempre algo de novo, melhorado, para facilitar a nossa comunicação. Isso nos incentiva a buscar sempre mais a qualificação e a poder se engajar mais no curso, pois na nossa área precisamos propor situações diferenciadas para que os nossos alunos se sintam muito mais envolvidos e curiosos em aprender cada dia mais. (A16)

Considerando o contexto da navegabilidade do aluno durante as aulas, verificamos que nos espaços percorridos, à medida que o curso avançava, os níveis de participações e interações aumentavam. As interfaces utilizadas serviram como auxílio para a construção do conhecimento, da autonomia e da exploração das dimensões do aplicativo proposto. Em virtude dessa realidade, os alunos participantes compreenderam que, apesar das dificuldades apresentadas, o aplicativo *Angry Birds Rio* é um excelente ambiente e suas interfaces possuem potencialidades para a promoção do ensino e da aprendizagem de Matemática:

Acredito que aplicativo é interessante e desafiador nos cursos de formação, 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 ele funciona muito bem, sem travar e nada, a cada momento podemos adaptar as novas tecnologias. (A5)

Muito bom o aplicativo. Pois, como recurso para auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem em Matemática, ele disponibiliza cenários que podemos potencializar às aulas de Matemática. (A12)

Acho que é um aplicativo excelente para as aulas de Matemática, visualizando com mais propriedades alguns objetos 3D que em outros espaços seria um pouco mais difícil para a construção de conceitos matemáticos. (A15)

Essas declarações conduzem ao entendimento de que os alunos estiveram atentos à dinâmica de utilização do aplicativo *Angry Birds Rio*, buscando estabelecer relações com suas interfaces e a Matemática, com o propósito de contribuir para o acesso, à aprendizagem e a formação do pedagogo, na busca constante do conhecimento e compartilhamento das ideias e informações. Constatamos que é preciso se utilizar de uma linguagem clara e objetiva para a elaboração das atividades propostas no ambiente, estando atento a algumas situações, como as mencionadas, incorporando o papel de professor, interagindo efetivamente ao longo do curso, pois, é preciso manter uma troca constante de informações, em que todos os envolvidos sejam agentes e o diálogo seja a base das negociações. Como canal de contribuições dos alunos nas vivências e situações apresentadas, mediante as atividades propostas, percebemos que suas ações serviram para reflexão e efetivação de uma formação do pedagogo visando à promoção do desenvolvimento do saber de cada sujeito, sendo capaz de ampliar o seu universo de sentidos com relação às temáticas estudadas. Considerando o contexto da aprendizagem com mobilidade no ensino de Matemática, necessitamos de olhares que proporcionem estilos de compreensão, processamento e análises em torno desses ambientes como estratégias didáticas, não apenas para a manipulação de conteúdos e leituras exigidas, mas para compartilhamento de ideias e obtenção de conhecimentos, de acordo com suas necessidades e visando suas condições intelectuais ou interesses específicos.

## Considerações finais

As práticas pedagógicas com a utilização das tecnologias móveis para as diferentes áreas, e de modo particular, em Matemática, podem ser aplicadas para trabalhar assuntos de geometria, álgebra e aritmética, de tal forma que as estratégias escolhidas pelo professor possam conduzir as atividades planejadas nestes ambientes de forma lúdica, dinâmica e criativa, deixando de lado, a prática mais frequente nas aulas de Matemática, em que o professor apresenta o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstrações de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupondo que o aluno aprende pela reprodução.

A relação *m-learning* e o ensino de Matemática vem proporcionar aos professores e alunos um ambiente de criação e 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, 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 têm despertado interesse crescente dos professores, alunos e pesquisadores, contribuindo para o estabelecimento de novos paradigmas e fornecendo, por conseguinte, oportunidades para o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas, mediante estratégias didáticas que promovam o enriquecimento de ideias no apoio ao processo de ensino e de aprendizagem, tornando-o mais interativo e atraente aos seus usuários.

## Referências

- ALMEIDA, M. E.; VALENTE, J. A. *Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?* São Paulo: Paulus, 2011.
- ANGRY BIRDS RIO. Aplicativo. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rovio.angrybirdsrio>. Acessado em 20.06.2016.
- BAIRRAL, M. A. *Do clique ao touchscreen: novas formas de interação e de aprendizado matemático* (2013). Disponível em: [http://36reuniao.anped.org.br/pdfs\\_trabalhos\\_aprovados/gt19\\_trabalhos\\_pdfs/gt19\\_2867\\_texto.pdf](http://36reuniao.anped.org.br/pdfs_trabalhos_aprovados/gt19_trabalhos_pdfs/gt19_2867_texto.pdf). Acessado em: 20.04.2016.
- BORBA, M. C. et al. *Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento*. 1ª ed. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2014.
- BORBA, M. C. Tecnologias informáticas na educação matemática e reorganização do pensamento. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em educação matemática: concepções & perspectivas*. São Paulo: Unesp, 1999. p.285-295.
- BOTTENTUIT J. J. et al. *M-Learning e webquests: As novas tecnologias como recurso pedagógico* (2012). Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6454/1/SIIE%20Webquests%20Final.pdf> Acesso em: 22/05/2016.
- FLICK, U. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- MACEDO, R. S. *Chrysalis, currículo e complexidade: a perspectiva crítico-multirreferencial e o currículo contemporâneo*. Salvador: Edufba, 2002.
- MANTOVANI, A. M; SANTOS, B. S. Aplicação das tecnologias digitais virtuais no contexto psicopedagógico. *Revista Psicopedagogia*. São Paulo: n. 87, p. 293-305. 2011.
- MARCAL, E. et al. *Aprendizagem utilizando dispositivos móveis com sistemas de realidade virtual* (2005). Disponível em: [http://lumenagencia.com.br/dcr/arquivos/a51\\_realidadevirtual\\_revisado.pdf](http://lumenagencia.com.br/dcr/arquivos/a51_realidadevirtual_revisado.pdf). Acesso em: 29/06/2017.
- MARINHO, S. P. et al. Tecnologias móveis, mídias e redes sociais: cultura de uso de estudantes de Licenciatura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE-LACSO), 2015, Maceió. *Anais...* Maceió: SBC, 2015. p. 834-843.
- OLIVEIRA NETO, A.; VAZ, W. F. Perspectivas para o uso do whatsapp Messenger no estímulo à aprendizagem dos sujeitos. In: COUTO, E.; PORTO, C.; SANTOS, E (org.). *App-learning: experiências de pesquisa e formação*. Salvador: EDUFBA, 2016.
- RAMAL, A. C. 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, 2003. p. 43-50.
- SACCOL, A. et al. *M-learning e u-learning: novas perspectivas das aprendizagens móvel e ubíqua*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- SCANLON, E. et al. *Mobile technologies: prospects for their use in learning in informal science settings*. *Journal of Interactive Media in Education*, 2005, p. 1-17.

SCHLEMMER, E. O trabalho do professor e as novas tecnologias. *Revista Textual*. Porto Alegre: Sinpro, v.1, n.1, p. 33-42, nov. 2006.

VALENTIM, H. D. *Para uma compreensão do Mobile Learning*: reflexão sobre a utilidade das tecnologias móveis na aprendizagem informal e para a construção de ambientes pessoais de aprendizagem (2009). Disponível em: [http://run.unl.pt/bitstream/10362/3123/1/Hugo\\_Valentim\\_M-Learning.pdf](http://run.unl.pt/bitstream/10362/3123/1/Hugo_Valentim_M-Learning.pdf). Acesso em: 24/05/2016.

---

\*Professor Adjunto do Curso de Pedagogia na área de Saberes e Metodologias do Ensino da 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](mailto:carloneyalves@gmail.com)

Recebido em 10/06/2017

Aprovado em 10/08/2017