

# USO PEDAGÓGICO DE CELULARES: ANÁLISE DE ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS

Silvia Cristina Freitas Batista, Instituto Federal Fluminense (IF Fluminense)  
Patricia Alejandra Behar, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
Liliana Maria Passerino, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

## Resumo

As características da sociedade atual, aliadas aos avanços tecnológicos, destacam a importância de pesquisas relacionadas ao uso pedagógico de dispositivos móveis. Estes, desde muito cedo, estão presentes na vida dos alunos. Assim, aproveitar as possibilidades dos mesmos, para fins pedagógicos, é tentar aproximar o processo educacional do contexto atual dos jovens. Porém, esses dispositivos têm limitações e potencialidades específicas de sua mobilidade e conectividade, o que evidencia a necessidade de metodologias adequadas para sua utilização em educação. Nesse sentido, este artigo tem por objetivo analisar estratégias pedagógicas aplicadas em dois estudos de caso, promovidos em turmas de Cálculo I de uma instituição federal. Esses estudos envolveram o uso de celular (dos próprios alunos), ao longo de um semestre letivo, o que permitiu observar potencialidades e dificuldades de tal uso. As estratégias propostas foram baseadas nas orientações do M-learnMat, um modelo pedagógico para atividades de *m-learning* em Matemática, desenvolvido por uma das autoras deste artigo e fundamentado pela Teoria da Atividade. A plataforma virtual de aprendizagem adotada foi o Moodle, com o *plugin* MLE-Moodle, que permite estender para celulares as funcionalidades do referido ambiente. Neste artigo, inicialmente, são abordados aspectos relacionados à *mobile learning* (*m-learning* – área de pesquisa que investiga como os dispositivos móveis podem contribuir para a aprendizagem) e princípios básicos da Teoria da Atividade, que embasou as estratégias adotadas. Também são analisadas contribuições desta teoria para a área de *m-learning*. A seguir, caracteriza-se o contexto em que os estudos de caso foram realizados, são descritas as principais estratégias adotadas e promove-se a discussão de dados (coletados por questionários e observação participante). Finalizando, são tecidas algumas considerações sobre o trabalho promovido.

**Palavras-chave:** Estratégias Pedagógicas, Celulares, Cálculo. Teoria da Atividade.

## 1. Introdução

Segundo Presnky (2010), os jovens das gerações atuais estão conectados ao mundo e aos colegas de forma totalmente diferente das gerações anteriores e, assim, as necessidades destes, como estudantes, também não são as mesmas de épocas passadas. Veen e Vrakking (2009) também abordam a questão e afirmam que o foco da atenção desses jovens muda rapidamente e isso afeta o ambiente escolar, onde é cada vez mais difícil despertar e manter a atenção dos mesmos (VEEN; VRAKING, 2009).

Nesse contexto, estudos (SHARPLES et al., 2009, RUCHTER, KLAR e GEIGER, 2010; XIE, ZHU e XIA, 2011) buscam analisar como as tecnologias móveis podem contribuir para a aprendizagem. Este campo de pesquisa é conhecido como

*mobile learning (m-learning)*. Trata-se de uma área de conhecimento que estuda como a mobilidade dos alunos, favorecida pela tecnologia pessoal e pública, pode contribuir para o processo de aquisição de novos conhecimentos, habilidades e experiências (SHARPLES et al., 2009).

Porém, tecnologias móveis têm limitações e potencialidades específicas e, assim, utilizar as mesmas para fins educacionais requer observar requisitos e adotar estratégias apropriadas. Nesse sentido, este artigo tem por objetivo analisar estratégias pedagógicas adotadas em dois estudos de caso promovidos em turmas de Cálculo I de uma instituição federal, envolvendo o uso de celulares. Para tanto, na seção 2, discute-se a definição de *m-learning*, defendendo-se que a área envolve muito mais do que questões tecnológicas. Na seção 3, são apresentados princípios básicos da Teoria da Atividade e contribuições desta teoria para a área de *m-learning*. Na seção 4, caracteriza-se o contexto em que os estudos de caso foram realizados e são descritas as principais estratégias adotadas, fundamentadas pela Teoria da Atividade. Na seção 5, dados relacionados às estratégias são discutidos e, finalizando, na seção 6, são tecidas algumas considerações sobre o trabalho promovido.

## **2. Mobile Learning**

Segundo Sharples et al. (2009), a era atual é da mobilidade pessoal e tecnológica e, assim, tem-se a oportunidade de conceber a aprendizagem de forma diferente. Trata-se de unir pessoas em mundos reais e virtuais, criar comunidades de aprendizagem entre pessoas em movimento e prover informações sob demanda.

Nesse contexto, pesquisas em *m-learning* buscam analisar como as tecnologias móveis podem apoiar a aprendizagem. No entanto, o foco sobre a tecnologia, adotado em alguns estudos, não ajuda a compreensão da natureza de *m-learning*, pois ignora o contexto mais amplo da aprendizagem como parte de um estilo de vida cada vez mais móvel (SHARPLES et al., 2009). Até mesmo algumas definições de *m-learning* restringem-se a aspectos puramente tecnológicos, enfatizando apenas os recursos utilizados. Porém, essa área deve ser entendida em termos mais amplos, levando em consideração o aluno e o que difere esta forma de aprendizagem das demais (TRAXLER, 2009).

Ao longo dos anos, essa definição vem sendo discutida por diversos autores. Quinn (2000) defendia que *m-learning* era *e-learning* desenvolvida por meio de aparelhos computacionais móveis, e destacava aspectos como alta interatividade e total

conectividade, possibilitados por esses aparelhos. Sariola et al. (2001) alertavam que a referida expressão parecia ter forte apelo comercial e consideravam que era preciso compreender essa proposta do ponto de vista de teorias educacionais. Por sua vez, Laouris e Eteokleous (2005) analisaram diversos parâmetros relacionados à *m-learning* (tempo, espaço, ambiente de aprendizagem, conteúdo, tecnologia, aspectos mentais e metodológicos), esclarecendo que estes formam uma rede de aspectos interligados.

Neste artigo, adota-se a definição de Sharples et al (2009), apresentada na introdução, e também se considera que *m-learning* envolve muito mais do que questões tecnológicas. Além disso, entende-se que dispositivos móveis têm potencialidades para colaborar na aprendizagem, informal ou formal, independente da modalidade de ensino, como defendido por diversos estudos (CALLE e VARGAS, 2008; KHADDAGE e LATTEMANN, 2009; ZEILLER, 2009). Calle e Vargas, por exemplo, analisaram o uso de dispositivos móveis na disciplina de Cálculo de Várias Variáveis, com alunos de cursos presenciais, e observaram desempenhos mais favoráveis em atividades individuais e coletivas, entre outros benefícios. Essa visão vai além da associação entre *m-learning* e *e-learning*, defendida por Quinn (2000).

### **3. Teoria da Atividade: princípios básicos e contribuições para m-learning**

Na base da Teoria da Atividade (TA) estão idéias da Teoria Sócio-Histórica (NÚÑEZ, 2009). O foco dessa teoria está nas atividades que os indivíduos desenvolvem e nas relações diversas que decorrem destas.

Atividades são “[...] processos que, realizando as relações do homem com o mundo, satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele” (LEONTIEV, 2001, p. 68). O aspecto fundamental que distingue uma atividade de outra é a diferença entre seus objetos (motivos). Por trás da atividade deverá haver sempre uma necessidade, que irá motivar o sujeito a agir (LEONTIEV, 1978).

Na estrutura da TA, é fundamental diferenciar três conceitos: atividade, ação e operação. Atividades são processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que se dirigem, como um todo. Uma ação é um processo cujo objetivo colabora para o alcance do motivo da atividade. Assim, para que uma ação seja executada é preciso que seu objetivo seja entendido de forma associada ao motivo da atividade a qual pertence (LEONTIEV, 2001). As operações representam o modo de execução de uma ação. Em resumo, uma atividade é regulada por sua motivação e engloba ações regidas por objetivos distintos. Cada ação, por sua vez, requer diversas operações, que se adaptam a

condições específicas (LEONTIEV, 1978).

Na visão de Engeström (1987), no entanto, alguns trabalhos apoiados na TA, enfatizavam o papel da mediação na relação sujeito-objeto, mas não enfocavam, significativamente, os aspectos sociais e comunicativos. Nesse sentido, este autor propôs uma extensão desta teoria, buscando representar o contexto social/coletivo em um sistema de atividade, adicionando elementos relacionados à comunidade, regras e divisão do trabalho. Porém, para uma visão mais ampla, recorre-se a uma obra posterior (ENGESTRÖM, 2001), na qual o autor destaca a existência de três gerações da TA.

Segundo Engeström (2001), a primeira geração centra-se em Vygotsky, que introduziu o conceito de mediação. A segunda geração tem Leontiev como principal representante (e o próprio Engeström como colaborador). Enfatizando a atividade coletiva, Engeström (1987) propôs um diagrama que representa a segunda geração da TA, mostrando vários componentes do sistema da atividade e suas relações de interdependência. A terceira geração, segundo Engeström (2001), precisa desenvolver ferramentas conceituais para entender o diálogo, perspectivas múltiplas e redes de atividade interativas. O autor também propôs um modelo para a terceira geração da TA.

Com relação à aprendizagem, a mesma é vista, na TA, como uma atividade, pois se destina a satisfazer necessidades cognitivas (NÚÑEZ, 2009). Nessa concepção, a aprendizagem formal possui um caráter social, além do individual, pois ocorre em ativa interação com outras pessoas, por meio de colaboração e comunicação, com mediação de instrumentos e signos (NÚÑEZ, 2009). Davýdov (1982) aprofundou a caracterização e a compreensão da atividade de aprendizagem.

Em particular, quanto à formação do pensamento matemático, Davýdov (1982) defende, entre outros aspectos, que a construção dos conceitos deve ocorrer a partir de da orientação dos alunos em uma situação-problema e da identificação da relação que serve de base para a solução do mesmo.

A TA, então, é entendida, neste estudo, segundo os princípios propostos por Leontiev e as contribuições de Engeström, que focalizou as atividades coletivas. Além disso, aproximando a TA do contexto escolar, em particular da Matemática, são adotadas as contribuições de Davýdov.

Com relação à *m-learning*, Sharples, Taylor e Vavoula (2005) consideram a TA como um referencial com potencial para fundamentar atividades nessa área. Os autores justificam essa visão, defendendo que essa teoria considera a aprendizagem como um processo ativo de construção de conhecimentos e habilidades, por meio de atividades,

no contexto de uma comunidade. Além disso, dá suporte não só ao processo contínuo de desenvolvimento pessoal, como também às rápidas mudanças conceituais da era atual. Waycott, Jones e Scanlon (2005) também analisam contribuições da TA para *m-learning*, dentre as quais se destaca a possibilidade de análise de como o usuário se adapta aos instrumentos, de acordo com sua prática cotidiana e preferências, e de como os mesmos modificam o objeto da atividade. Ratificando essas visões, Uden (2007) defende que a TA permite analisar os principais elementos da atividade de *m-learning* e como estes podem influenciar a aprendizagem. Além disso, a TA incorpora forte noção de mediação, de história (atividades se desenvolvem e mudam) e colaboração.

Assim, a TA, segundo os autores citados, tem potencial para fundamentar ações de *m-learning*. Não se desconsidera, no entanto, que outras teorias também possam colaborar para esse fim.

#### **4. Estudos de Caso: contexto e estratégias pedagógicas**

No primeiro semestre de 2011, na disciplina de Cálculo I de duas turmas de uma instituição federal de ensino, foi experimentada uma proposta metodológica que incluiu o uso de celulares. As turmas em questão foram: 1º período do Bacharelado em Sistemas de Informação (curso diurno) e 1º período do Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (curso noturno). Ambos eram cursos presenciais, com mesma carga horária (80 h/aula) e ementa (Limite e Continuidade; Derivadas; Integrais) na disciplina de Cálculo I.

A pesquisa foi realizada por meio de estudo de casos. Para a coleta de dados, foram utilizadas as seguintes técnicas: observação participante, registros no ambiente virtual de aprendizagem e questionários. O dispositivo móvel adotado foi o celular (do próprio aluno) e o ambiente de aprendizagem foi o Moodle (com o plugin MLE-Moodle, que permite estender para o celular as funcionalidades do Moodle - disponível em <http://mle.sourceforge.net/mlemoodle/index.php?lang=en>).

Como diversos aspectos foram comuns às duas turmas, foi possível organizar, segundo as orientações do M-learnMat (BATISTA, 2011) uma série de estratégias pedagógicas comuns, tais como: i) uso de recursos tecnológicos, em particular celulares, como artefatos mediadores; ii) atividades em grupo, baseadas em situações-problema; iii) discussão de cada tópico (Limites, Derivadas e Integrais) em termos de origens históricas; iv) incentivo às generalizações, contribuindo, assim, para desenvolvimento do pensamento matemático; v) entendimento de que o aluno é agente do seu processo de

aprendizagem, o professor é mediador do processo e a troca entre colegas também é fundamental.

O M-learnMat (<http://www.nie.iff.edu.br/projetomlearning/index.php?/m-learnmat.html>) é um modelo pedagógico para orientar atividades de *m-learning* em Matemática, destinado ao Ensino Superior. Com o mesmo, visa-se que as ações pedagógicas sejam promovidas de acordo com estratégias organizadas para o alcance dos objetivos. As atividades que o M-learnMat visa orientar envolvem o uso, não exclusivo, de dispositivos móveis e o modelo é fundamentado pelas concepções da TA.

Outras estratégias foram melhor delineadas a partir da análise de dados coletados no início do semestre letivo, por meio de questionário. Na turma do Bacharelado foram respondidos 27 questionários e na do Tecnólogo, 41. O questionário continha perguntas relacionadas ao celular, ao uso de recursos, à habilidade com o teclado e ao uso de dispositivos móveis na educação, entre outros tópicos.

São apresentados, a seguir, os dados considerados mais significativos para o contexto deste artigo: i) as médias de idade dos alunos do Bacharelado e do Tecnólogo eram, respectivamente, 20 e 23 anos; ii) todos possuíam celular, comum ou *smartphone*, mas com forte predominância do celular comum (no Bacharelado, aproximadamente 26% dos alunos possuíam *smartphone*; no Tecnólogo esse percentual era de, aproximadamente, 17%); iii) no Bacharelado, cerca de 70% dos celulares possuíam a plataforma Java ME e no Tecnólogo, esse percentual era de, aproximadamente, 61%; iv) quanto à habilidade de lidar com o teclado do celular, considerando-se, conjuntamente, as categorias “Boa” e “Excelente”, atingiu-se cerca de 59% no Bacharelado e, aproximadamente, 71% no Tecnólogo. Nenhum aluno considerou sua habilidade como “Péssima” e apenas um considerou como “Ruim”; v) todos afirmaram ser favoráveis em relação ao uso de dispositivos móveis na educação.

Uma das estratégias adotadas foi a elaboração de *quizzes*, para celular, sobre os assuntos da disciplina. Como nem todos tinham condições de usar a Internet no celular, utilizou-se a estratégia de elaborar os *quizzes*, em duas opções: no MLE-Moodle (para quem tinha Internet) e utilizando o MyMLE, que é um programa para computador, *open source*, que permite criar *quizzes* para celulares com plataforma Java ME, sem requerer Internet (<http://mle.sourceforge.net/mymle/index.php?lang=en&page=download.php>). Cada tópico aberto no curso de Cálculo I, no Moodle, era sempre encerrado com uma série de *quizzes*, para que os alunos pudessem verificar seus conhecimentos.

Também a partir dos dados do questionário inicial, buscou-se selecionar

aplicativos que rodassem em Java ME, visando, assim, atingir o maior número de alunos. Foram escolhidos o Graphing Calculator (<http://www.getjar.com/mobile/36442/graphing-Calculator/>) e o Graph2Go (<http://www.math4mobile.com/download>), ambos gratuitos. Esses aplicativos possibilitam análises gráficas de funções e apoiaram as atividades em grupo, baseadas em situações-problema, realizadas em sala de aula. Com o apoio dos aplicativos, foi mais prático analisar a parte gráfica associada às questões propostas. No Moodle foram disponibilizadas orientações de uso dos aplicativos, assim como *mobile tags* (códigos 2D, semelhantes aos códigos de barras, mas com duas dimensões) relativas aos endereços eletrônicos dos mesmos.

## 5. Análise de Estratégias Pedagógicas

Os estudos de caso utilizando celulares dos próprios alunos, por um semestre letivo, mostraram vantagens e dificuldades reais associadas a esse uso. Porém, é preciso considerar que são contextos particulares, que não permitem generalizações. Ainda assim, os dados evidenciados têm importância, ao possibilitarem reflexões e melhor planejamento de outras ações, em condições semelhantes às analisadas.

É importante destacar, ainda, que as turmas consideradas eram de 1º período. Assim, no início do semestre, a maioria dos alunos estava ingressando no Ensino Superior. Foi preciso, então, que os mesmos, inicialmente, se familiarizassem com os colegas, com a proposta do Cálculo e também com a metodologia adotada. Ressalta-se que, dos 68 alunos que responderam ao questionário inicial, cerca de 79% afirmaram nunca ter usado *software* para estudo de Matemática.

Porém, passada a fase inicial (cerca de um mês), que englobou o processo de transferência e a aprendizagem de uso dos recursos, foi possível observar que os procedimentos foram se tornando mais naturais. Porém, muitos aparelhos não podiam executar os aplicativos e *quizzes*, por falta de Java ME. Também a Internet, que é uma ferramenta muito importante em termos educacionais, não era de fácil acesso para todos. No entanto, estas são situações circunstanciais, que tendem a ser minimizadas com os avanços tecnológicos e queda de preços.

Foi possível observar, ainda, que em alguns aparelhos o uso do aplicativo Graphing Calculator era mais simples do que em outros, em virtude dos recursos do teclado. A digitação das fórmulas, no caso desse aplicativo, é um processo que pode ser trabalhoso, dependendo da expressão e do modelo do celular. Com relação aos *quizzes*,

observou-se que, para quem não tinha facilidade de acesso à Internet, o uso dos mesmos não era um processo muito prático. Era preciso fazer a transferência e instalação de cada série de *quiz* no aparelho. Para os que podiam acessar a Internet pelo celular, o processo era muito mais simples, usando o MLE-Moodle.

Certamente, os estudos de caso também apontaram vantagens no uso pedagógico de celulares, na educação formal, sendo estes: i) praticidade nas investigações matemáticas, o que colabora para reflexões, individuais e em grupo, sobre os conceitos abordados; ii) autonomia na exploração de conceitos, o que contribui para que o aluno assuma um papel mais ativo na sua aprendizagem e melhore a sua relação com a Matemática; iii) aproveitamento de tempo. Porém, é importante considerar que algumas potencialidades estão, diretamente, relacionadas às estratégias adotadas pelo professor.

As estratégias propostas foram observadas ao longo do semestre. Visando obter outros dados relacionados às mesmas, também foi utilizado um questionário final (além da análise dos registros do Moodle). O questionário final foi composto de 17 afirmativas, diante das quais cada aluno deveria se posicionar em uma das opções dadas: *Concordo Plenamente, Concordo, Não Concordo Nem Discordo, Discordo, Discordo Plenamente, Não se Aplica*. A opção “Não se Aplica” (NA), justifica-se pelo fato de que nem todos os alunos possuíam recursos adequados em seus celulares e que, portanto, poderiam não ter condições de avaliar todas as afirmativas do questionário. Nas tabelas relacionadas às afirmativas do questionário final (apresentadas ao final deste artigo), 100% dos pesquisados correspondem a 13 alunos, no caso do Bacharelado, e a 26 no Tecnólogo (total de alunos que concluíram o semestre). Os cursos superiores de Informática da instituição considerada, independentemente da disciplina, sofrem com o problema de evasão, principalmente o curso diurno.

Neste artigo, são destacadas apenas algumas afirmativas consideradas mais diretamente associadas ao uso do celular e seus respectivos resultados. No entanto, o uso desse dispositivo não foi exclusivo. Foram utilizadas diversas tecnologias, sempre vistas como ferramentas de mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento.

Com relação aos aplicativos, foi proposta a seguinte afirmativa: “*Os aplicativos para celulares foram recursos importantes para a resolução das situações-problema*”. A Tabela 1 apresenta os resultados. Entende-se que o percentual de concordância nessa afirmativa sofreu influência do fato de que nem todos tinham condições de usar os aplicativos em seus celulares. Considerando-se, conjuntamente, as opções “Concordo Plenamente” e “Concordo”, tem-se 69,23% no Bacharelado e 50% no Tecnólogo. A



melhor avaliação por parte do Bacharelado provavelmente está relacionada ao fato de que estes alunos se envolveram mais na resolução das situações-problema, que eram apoiadas pelos aplicativos. No entanto, se a análise for feita pelo percentual de discordância, observa-se que apenas 3,85% dos alunos do Tecnólogo e 23,08% dos alunos do Bacharelado discordaram. Portanto, de maneira geral, analisa-se positivamente os percentuais apresentados na Tabela 1. Os mesmos são considerados coerentes com a realidade observada em sala de aula.

Com relação à facilidade de uso dos aplicativos, o questionário final apresentou a seguinte afirmativa: “*Os aplicativos para celulares utilizados na disciplina foram fáceis de usar*”. O percentual de concordância (Tabela 2), considerando conjuntamente as opções “Concordo Plenamente” e “Concordo”, não atingiu 50% em nenhuma das turmas. Um percentual significativo optou pela alternativa “Não Concordo Nem Discordo”. Assim, entende-se que a facilidade de uso dos aplicativos considerados é algo que, na visão dos alunos, ainda pode melhorar. No entanto, esse aspecto é muito influenciado pelo aparelho utilizado e, assim, não é possível analisá-lo, claramente.

Quanto à importância dos *quizzes* foi proposta a seguinte afirmativa: “*Os quizzes foram recursos importantes para a aprendizagem dos conteúdos*”. A Tabela 3 apresenta os resultados. Os *quizzes* também requeriam a plataforma Java ME, que não era possuída por todos. Além disso, embora esses recursos pudessem ser acessados a qualquer tempo e lugar, para muitos, exigia um processo de transferência dos mesmos para o celular. A evolução tecnológica tende a minimizar os problemas técnicos, mas a importância dos *quizzes* para a aprendizagem deve ser sempre refletida, uma vez que os mesmos apresentam baixa interatividade e refletem pouco o potencial das tecnologias móveis. Na Tabela 3, os percentuais mostram que, para os alunos do Tecnólogo, esses recursos foram mais importantes do que para os do Bacharelado. Atribui-se esse fato ao próprio contexto da turma do Tecnólogo, que possuía um maior número de alunos em dependência, que se sentiam mais confortáveis diante de uma proposta mais convencional, como a dos *quizzes* (aplicação direta dos conteúdos trabalhados).

Ainda com relação aos *quizzes*, foi proposta a afirmativa: “*Os quizzes foram recursos práticos de serem utilizados*”. Os percentuais obtidos (Tabela 4) indicaram um índice de concordância melhor do que a observação, ao longo do semestre, levaria a considerar, a julgar pelo processo de transferência dos *quizzes* (necessário para quem não tinha condições de fazer uso da Internet). Porém, entende-se que, uma vez instalados, os mesmos são simples de serem utilizados. Os percentuais das Tabelas 3 e 4

na opção “Não se Aplica” podem ser justificados pela falta de Java ME no celular.

Buscando-se uma visão global, foi proposta a seguinte afirmativa: “*A proposta de uso de celulares, de maneira geral, foi importante para a disciplina*”. Diante do contexto das turmas consideradas, o percentual de aceitação nessa afirmativa (Tabela 5), considerando-se, conjuntamente, as opções “Concordo Plenamente” e “Concordo” (61,54% no Bacharelado e 65,38% no Tecnólogo) foi um bom índice de aceitação. De maneira geral, a tecnologia de muitos celulares não contribuía para o uso pedagógico dos mesmos e, assim, também os percentuais de discordância são compreensíveis.

## 6. Considerações Finais

Diversas outras estratégias adotadas foram analisadas, porém, não foi possível discuti-las aqui, por limitações de espaço. Em geral, a análise das respostas permitiu perceber uma boa aceitação, por parte das duas turmas, das estratégias propostas.

No entanto, foi possível observar que utilizar os celulares dos alunos para fins pedagógicos, nas condições das turmas consideradas, ainda envolve diversos complicadores, como os relatados. Estes tendem a diminuir com os avanços tecnológicos e a popularização de recursos. Considera-se, porém, que até mesmo a melhor compreensão dessas dificuldades destaca a importância do estudo promovido.

A expectativa é que a popularização dos smartphones torne mais prático o uso pedagógico dos mesmos. Aparelhos com muitas limitações tecnológicas restringem, ou até mesmo inviabilizam, o referido uso. Contudo, é importante destacar que a escolha de aplicativos, ainda assim, exigirá cuidados, pois alguns aplicativos são específicos para certos sistemas operacionais, não funcionando em outros. Assim, a análise de requisitos mínimos é uma questão fundamental para o uso educacional de aplicativos nos celulares, a menos que se trabalhe com um padrão de aparelho.

## Referências Bibliográficas

- BATISTA, S. C. F. *M-LearnMat: Modelo Pedagógico para Atividades de M-learning em Matemática*. Tese (doutorado em Informática na Educação). Porto Alegre, RS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2011.
- CALLE, R. C. G.; VARGAS, J. A. T. Incorporación de Tecnologías Móviles para Mejorar el Aprendizaje de Cálculo, Soportada en una Propuesta Didáctica: caso de estudio para Cálculo de Varias Variables. In: CONGRESO NACIONAL INFORMÁTICA EDUCATIVA, REDES, COMUNIDADES DE APRENDIZAJE Y TECNOLOGIA MÓVIL, 2008, Colombia. *Actas...* Colombia: RIBIE, 2008. p. 1-10.
- DAVÝDOV, V. V. *Tipos de Generalización en la Enseñanza*. Havana, Editorial Pueblo y Educación, 1982.

- ENGESTRÖM, Y. *Learning by Expanding: an activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki, Finland: Orienta-Konsultit Oy, 1987.
- ENGESTRÖM, Y. Expansive Learning at Work: toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, Taylor & Francis Ltd, v. 14, n. 1, p. 133-156, 2001.
- KHADDAGE, F.; LATTEMANN, C. Towards an Ad-hoc Mobile Social Learning Network Using Mobile Phones. In: INTERACTIVE COMPUTER AIDED LEARNING (ICL), 2009, Villach, Austria. *Proceedings...* Villach, Austria: Fachhochschule Kärnten, 2009. p. 374 -380.
- LAOURIS, Y.; ETEOKLEOUS, N. We Need an Educationally Relevant Definition of Mobile Learning. In: WORLD CONFERENCE ON MLEARNING (m-Learn), 4., 2005, Cape Town, South Africa. *Proceedings...* Cape Town: mLearn, 2005. p. 1-13.
- LEONT'EV, A. N. *Activity, Consciousness, and Personality*. Englewood Cliffs, NJ, USA: Prentice-Hall, 1978.
- LEONTIEV, A. N. Uma Contribuição à Teoria do Desenvolvimento da Psique Infantil. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. *Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem*. 9. ed. São Paulo: Ícone, 2001. p. 59-83.
- NÚÑEZ, I. B. *Vygotsky, Leontiev e Galperin: formação de conceitos e princípios didáticos*. Brasília: Liber Livro, 2009.
- PRENSKY, M. *Teaching Digital Natives: partnering for real learning*. California, USA: Corwin Press, 2010.
- QUINN, C. *mLearning: mobile, wireless, in-your-pocket learning*. 2000. Disponível em: <<http://www.linezine.com/2.1/features/cqmmwiyp.htm>>. Acesso em: 26 jan. 2009.
- RUCHTER, M.; KLAR, B.; GEIGER, W. Comparing the effects of mobile computers and traditional approaches in environmental education. *Computers & Education*, Oxford, UK: Elsevier Scienc Ltd, v. 54, p. 1054–1067, 2010.
- SARIOLO, J.; SAMPSON, J.; VUORINEN, R.; KYNÄSLAHTI, H. Promoting mLearning by the UniWap project within higher education. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGY AND EDUCATION, 2001, Florida State University, Tallahassee, USA. *Proceedings...* Disponível em <[http://www.ictc.org/T01\\_Library/T01\\_254.pdf](http://www.ictc.org/T01_Library/T01_254.pdf)>. Acesso em: 25 jan. 2012.
- SHARPLES, M.; TAYLOR, J.; VAVOULA, G. Towards a theory of mobile learning. In: WORLD CONFERENCE ON MLEARNING (m-Learn), 4., Cape Town, South Africa, 2005. *Proceedings...* Cape Town, South Africa: mLearn, 2005. p. 1-9.
- SHARPLES, M; ARNEDILLO SÁNCHEZ, I; MILRAD, M; VAVOULA, G. Mobile Learning: small devices, big issues. In: BALACHEFF, N.; LUDVIGSEN, S.; JONG, T.; LAZONDER, A.; BARNES, S. (Ed.). *Technology-Enhanced Learning: principles and products*. Netherlands: Springer, 2009. p. 233-249.
- TRAXLER, J. Current State of Mobile Learning. In: ALLY, M. (Ed.). *Mobile learning: transforming the delivery of education and training*. Canada: AU Press, 2009. p. 9-24.
- UDEN, L. Activity theory for designing mobile learning. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, Inderscience Enterprises Ltd., v. 1, n. 1, p. 81–102, 2007.
- VEEN, W.; VRAKING, B. *Homo Zappiens: Educando na era digital*. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- XIE, A.; ZHU, Q.; XIA, H. Investigating College Major Differences in the Need of Mobile Phone Learning. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMEDIA

TECHNOLOGY (ICMT), 2, Hangzhou, China, 2011. *Proceedings...IEEE Xplore Digital Library*, 2011. p. 399 – 402.

WAYCOTT, J.; JONES, A.; SCANLON, E. PDAs as lifelong learning tools: an activity theory based analysis. *Learning, Media and Technology*, London, UK, Routledge, v. 30, n.2, p. 107-130, jul. 2005.

ZEILLER, M. Podcasting-based Mobile Learning in Blended Learning Courses. In: INTERACTIVE COMPUTER AIDED LEARNING (ICL), 2009, Villach, Austria. *Proceedings ... Villach, Austria: Fachhochschule Kärnten*, 2009. p. 518 -527.

## Tabelas

Tabela 1. Importância dos Aplicativos para Celular

Opções / Curso	Concordo Plenamente	Concordo	Não Concordo Nem Discordo	Discordo	Discordo Plenamente	NA
Bacharelado (%)	30,77	38,46	7,69	23,08	0	0
Tecnólogo (%)	30,77	19,23	15,38	3,85	0	30,77

Tabela 2. Facilidade de Uso dos Aplicativos para Celular

Opções / Curso	Concordo Plenamente	Concordo	Não Concordo Nem Discordo	Discordo	Discordo Plenamente	NA
Bacharelado (%)	7,69	30,77	30,77	7,69	23,08	0
Tecnólogo (%)	19,23	26,92	19,23	0	0	34,62

Tabela 3: Importância dos *Quizzes*

Opções / Curso	Concordo Plenamente	Concordo	Não Concordo Nem Discordo	Discordo	Discordo Plenamente	NA
Bacharelado (%)	0	30,77	61,54	7,69	0	0
Tecnólogo (%)	15,38	34,62	15,38	3,85	3,85	26,92

Tabela 4: Praticidade de Uso dos *Quizzes*

Opções / Curso	Concordo Plenamente	Concordo	Não Concordo Nem Discordo	Discordo	Discordo Plenamente	NA
Bacharelado (%)	7,70	46,15	46,15	0	0	0
Tecnólogo (%)	11,54	34,61	15,38	3,85	3,85	30,77

Tabela 5: Importância dos Celulares

Opções / Curso	Concordo Plenamente	Concordo	Não Concordo Nem Discordo	Discordo	Discordo Plenamente	NA
Bacharelado (%)	30,77	30,77	7,70	15,38	15,38	0
Tecnólogo (%)	34,61	30,77	19,23	0	3,85	11,54